
Fysisk aktivitetsnivå og muskelstyrke hos barn fra 4. til 7. klasse

En tverrsnittsstudie

Anna Månsson Biehl



Mastergradsoppgave

Institutt for sykepleievitenskap og helsefag, Det medisinske fakultet

UNIVERSITETET I OSLO

Februar 2007

Sammendrag

Formål: Hensikten med studien var å kartlegge barns fysiske aktivitetsnivå samt muskelstyrke. Videre ønsket vi å undersøke om det er forskjeller i muskelstyrke samt treningsvaner mellom aktivitetsgruppene; de som tilfredsstillter og de som *ikke* tilfredsstillter myndighetenes anbefalinger om regelmessig fysisk aktivitet. I tillegg var hensikten å studere sammenhengen mellom fysisk aktivitetsnivå og muskelstyrke.

Design: Tverrsnittsstudie.

Utvalg og metode: 228 barn fra 4. til 7. klasse, hovedsakelig fra skoler i nordvestre Oslo. Antropometriske data ble målt før muskelstyrke ble testet isokinetisk som konsentrisk kne-ekstensjon; maksimal muskelstyrke med testhastighet på 60°/sekund og utholdende muskelstyrke på 240°/sekund. Barna fylte i tillegg ut "Spørreskjema om fysisk aktivitet", som utgjorde beregningsgrunnlaget for selvrapportert fysisk aktivitetsnivå.

Resultater: Det var ingen signifikante forskjeller i muskelstyrke mellom de to aktivitetsgruppene. Splittet for kjønn viste kun jentene signifikante forskjeller mellom aktivitetsgruppene for maksimal (60°/sek) muskelstyrke ($p=0,03$). Barnas treningsvaner var tilnærmet like for aktivitetsgruppene. 70 % av utvalget totalt tilfredsstilte anbefalingene. Andelen barn som tilfredsstilte anbefalingene økte fra 4. – 6. klasse. Resultatene viste at det var lav til meget lav korrelasjon mellom fysisk aktivitetsnivå og muskelstyrke for hele utvalget. Splittet for kjønn var det kun jentene som viste signifikant korrelasjon, $r=0,2-0,3$ ($p<0,01$). Forklart varians for begge testhastighetene var lav men viste kjønnsforskjeller; $R^2=0,11$ for jentene, $R^2=0,02$ for guttene.

Konklusjon: Det er identifisert kjønnsforskjeller, dels i forhold til forskjeller i muskelstyrke mellom aktivitetsgruppene og dels for sammenhengen mellom fysisk aktivitetsnivå og muskelstyrke. Sammenhengen mellom fysisk aktivitetsnivå og muskelstyrke ble imidlertid vurdert å være for lav for å være av klinisk betydning, også for jentene. Utvalget ble vurdert å kun delvis være representativt for populasjonen. Vurderingen ble gjort på grunnlag av resultatene for fysisk aktivitet samt BMI. De viste at barna i vår studie var mindre fysisk aktive samtidig som BMI var lavere. Målemetodenes mulige innvirkning på resultatene ble trukket frem som mulige forklaringer. Begrepsvaliditeten for 'fysisk aktivitet' ble vurdert ikke å være sterk, samt at informasjonsskjevhet bidro til å svekke resultatenes validitet.

Nøkkelord: barn, selvrapportert fysisk aktivitetsnivå, spørreskjema, isokinetisk muskelstyrke, 4. – 7. klasse

Summary

Purpose: The purpose of the present study was to map children's level of physical activity and muscle strength. Furthermore, we wanted to evaluate whether there are differences in muscle strength and training habits between two activity groups: children who fulfill the authorities' recommendations for regular physical activity, and those who do not. An additional aim was to study the relationship between physical activity and muscle strength, and the extent to which muscle strength can explain the level of physical activity.

Design: A cross-sectional design

Material and method: 228 children from the 4th to 7th class (10 - 13 year-olds), mainly from schools in the northwestern part of Oslo. Anthropometric data was collected prior to concentric knee extension muscle strength was measured isokinetically at two velocities: 60°/second (maximum strength) and 240°/second (endurance). In addition, the children completed a questionnaire about physical activity, which constituted the basis for calculating the reported physical activity level.

Results: There was no significant difference in muscle strength between the two activity groups. The results revealed, however, gender differences, only the girls showed significant differences in maximum strength (60°/sec) between the activity groups ($p=0.03$). The training habits of the two activity groups were almost similar. 70% of the included children satisfied the recommended level of activity. The proportion of children satisfying the recommendations increased between 4th to 6th classes. The results indicated that there were low correlations between physical activity level and muscle strength, only the girls showed a significant correlation, $r=0.2-0.3$ ($p<0.01$). R square for both test velocities was low to very low, but gender differences were seen: $R^2=0.11$ for girls, $R^2=0.02$ for boys.

Conclusion: Gender differences were identified, partly in relation to differences in muscle strength between the activity groups and partly in the correlation between physical activity level and muscle strength. The relationship was, however, assessed to be too low to be of clinical importance, even for the girls. The included children were only partly representative of children of that age in Norway in general. This assessment was based on the results for physical activity and BMI. The children in this study were less active, whilst their BMI was lower than the population at large. The possible effect of the method of measurement on the results was cited as a possible explanation. The construct validity of the term 'physical activity' was not seen to be strong, and the information bias contributed to reducing the validity of the results.

Key words: children (10 -13 year of age), self-reported physical activity level, questionnaire, isokinetic muscle strength

Innhold

SAMMENDRAG	I
SUMMARY	II
INNHold	III
OVERSIKT OVER FIGURER, TABELLER OG VEDLEGG	V
FORKORTELSER	VIII
1 INNLEDNING	1
1.1 BAKGRUNN FOR STUDIEN	1
1.2 HENSIKT	2
1.3 PROBLEMSTILLINGER	3
2. TEORETISK BAKGRUNN	4
2.1 SENTRALE BEGREPER OG DEFINISJONER	4
2.2 VALIDITET	6
2.3 FYSISK AKTIVITET	8
2.3.1 Anbefalinger	8
2.3.2 Måling av fysisk aktivitet	8
2.3.3 Barns fysiske aktivitetsmønster	11
2.3.4 Fysisk aktivitetsnivå i forhold til barns alder og kjønn	12
2.4 MUSKELSTYRKE	14
2.4.1 Måling av muskelstyrke	14
2.4.2 Muskelstyrke i forhold til barns alder og kjønn	16
2.5 BMI – GRENSEVERDIER	17
2.6 SAMMENHENG MELLOM FYSISK AKTIVITET OG MUSKELSTYRKE	19
2.7 MÅLEMETODER	20
2.7.1 Fysisk aktivitetsnivå	20
2.7.2 Muskelstyrke	22
3. METODE	24
3.1 DESIGN	24
3.2 UTVALG	25

3.3	TESTMETODER OG INSTRUMENTER	26
3.3.1	<i>Antropometriske data</i>	26
3.3.2	<i>Selvrapportert fysisk aktivitetsnivå</i>	26
3.3.3	<i>Muskelstyrke</i>	28
3.4	STATISTISKE ANALYSER	29
3.5	GODKJENNINGER	30
3.6	ETISKE HENSYN	31
4.	RESULTATER	32
4.1	UTVALGET	32
4.2	FYSISK AKTIVITETSNIVÅ.....	34
4.2.1	<i>Physical activity level (PAL)</i>	34
4.2.2	<i>Tid i aktivitet over 3 METs (TAO3M)</i>	35
4.2.3	<i>Aktivitetsgrupper basert på anbefalinger om fysisk aktivitet</i>	36
4.3	MUSKELSTYRKE.....	39
4.3.1	<i>Maksimal (60°/sek.) og utholdende muskelstyrke (240°/sek.)</i>	39
4.4	FORSKJELLER I MUSKELSTYRKE MELLOM AKTIVITETSGRUPPENE	41
4.5	SAMMENHENGEN MELLOM FYSISK AKTIVITETSNIVÅ OG MUSKELSTYRKE	43
5.	DISKUSJON	48
5.1	RESULTAT	48
5.1.1	<i>Variablene for fysisk aktivitetsnivå</i>	48
5.1.2	<i>Variablene for muskelstyrke</i>	52
5.1.3	<i>Problemstilling 1</i>	53
5.1.4	<i>Problemstilling 2</i>	53
5.1.5	<i>Problemstilling 3</i>	54
5.2	UTVALG.....	56
5.3	METODE.....	61
5.4	STATISTIKK.....	68
5.5	IMPLIKASJONER	69
6.	KONKLUSJON.....	70
7.	REFERANSER	71

Oversikt over figurer, tabeller og vedlegg

Liste over tabeller

Tabell 1	<i>Utvalgets fordeling mellom klasser og kjønn, vist i antall samt (%), (n=228).</i>
Tabell 2	<i>Antropometriske data for utvalget (n=228), vist som gjennomsnitt og (SD).</i>
Tabell 3	<i>Klassevis fordeling av overvektige, fete og normalvektige vist i %.</i>
Tabell 4	<i>Fysisk aktivitetsnivå (PAL) vist som gjennomsnittsverdi og (SD), klassevis og for hele utvalget (n=227).</i>
Tabell 5	<i>Tid i aktivitet over 3 METs (TAO3M) (minutter/uke) vist som gjennomsnittsverdi (SD) og minimum – maksimum verdi, klassevis og for hele utvalget, (n=227).</i>
Tabell 6	<i>Fordelingen av barn i respektive aktivitetsgruppe, vist som antall for hvert klassetrinn samt som (%) for hele utvalget, (n=227).</i>
Tabell 7	<i>BMI fordelt klassevis og jenter og gutter hver for seg for de to aktivitetsgruppene, vist som gjennomsnitt (SD).</i>
Tabell 8	<i>Totalt arbeid, målt som konsentrisk kne-ekstensjon, presentert som absolutt verdi (Joule) og normalisert verdi (% av kroppsvekt) for hver testhastighet, vist som gjennomsnitt (SD), (n=225).</i>
Tabell 9	<i>Partiell korrelasjon (under kontroll for "klasse") mellom fysisk aktivitetsnivå (PAL) og henholdsvis maksimal- og utholdende muskelstyrke, vist som r-verdi (p-verdi).</i>
Tabell 10	<i>Partiell korrelasjon (under kontroll for "klasse") mellom tid i aktivitet over 3 METs (TAO3M) og henholdsvis maksimal- og utholdende muskelstyrke, vist som r-verdi (p-verdi).</i>

Liste over figurer

- Figur 1 *Fysisk aktivitetsnivå (PAL) for barn i 4.-7.klasse (n=227).*
- Figur 2 *Fysisk aktivitetsnivå (PAL) fordelt på kjønn for hvert klassetrinn.*
- Figur 3 *Tid i aktivitet over 3 METs (TAO3M) fordelt på kjønn for hvert klassetrinn.*
- Figur 4 *Diagram viser prosentvis fordeling av aktivitetsgruppene innen hvert klassetrinn.*
- Figur 5 a *Prosentvis fordeling innen hvert klassetrinn for gruppen som tilfredsstillte anbefalingene om fysisk aktivitet, fordelt på kjønn.*
- Figur 5 b *Prosentvis fordeling innen hvert klassetrinn for gruppen som **ikke** tilfredsstillte anbefalingene om fysisk aktivitet, fordelt på kjønn.*
- Figur 6 *Diagram viser prosentvis fordeling av svarsalternativ 1 til 5 innen respektive aktivitetsgruppe.*
- Figur 7 a, b *Normaliserte verdier for henholdsvis maksimal (60°/sekund) og utholdende muskelstyrke (240°/sekund), klassevis samt delt for kjønn.*
- Figur 8 a, b *Normaliserte verdier for maksimal muskelstyrke (60°/sekund), delt for aktivitetsgruppe på hvert klassetrinn for henholdsvis jenter og gutter.*
- Figur 9 a *Korrelasjon mellom fysisk aktivitetsnivå (PAL) og maksimal muskelstyrke (60°/sek) for jenter respektive gutter, vist som r-verdi (p-verdi).*
- Figur 9 b *Korrelasjon mellom fysisk aktivitetsnivå (PAL) og utholdende muskelstyrke (240°/sek) for jenter respektive gutter, vist som r-verdi (p-verdi).*
- Figur 10 a *Korrelasjon mellom tid i aktivitet over 3 METs (TAO3M) og maksimal muskelstyrke (60°/sek) for jenter respektive gutter, vist som r-verdi (p-verdi).*
- Figur 10 b *Korrelasjon mellom tid i aktivitet over 3 METs (TAO3M) og utholdende muskelstyrke (240°/sek) for jenter respektive gutter, vist som r-verdi (p-verdi).*

Liste over vedlegg

- Vedlegg 1 Godkjenning fra Regional komité medisinsk forskningsetikk, REK Sør
- Vedlegg 2 Godkjenning fra Skolesjefen i Oslo, Oslo Kommune
- Vedlegg 3 Godkjenning fra Norsk Samfunnsvitenskapelig datatjeneste, NSD
- Vedlegg 4 Samtykke erklæring
- Vedlegg 5 Informasjonsbrev til foreldrene
- Vedlegg 6 Informasjonsbrev til foreldrene - Metodebeskrivelse
- Vedlegg 7 Spørreskjemaet "Spørreskjema om fysisk aktivitet"

Forkortelser

BMI	Body mass index, (no.: kroppsmasse indeks)
BMR	Basal metabolic rate, (no.: basal metabolisme)
EE	Energy expenditure, (no.: energiforbruk)
MET	Metabolske ekvivalenter, 1 MET tilsvarer et oksygenopptak på $3,5 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
PAL	Physical activity level, (no.: fysisk aktivitetsnivå)
TAO3M	Tid i aktivitet over 3 METs

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for studien

“All parts of the body which have a function, if used in moderation and exercised in labors to which each is accustomed, become thereby well-developed and age slowly; but if unused and left idle, they become liable to disease, defective in growth and age quickly.” Hippocrates, 400-tallet f. Kr

(Wagner et al. 1992:451)

Studiens hypotese bygger på at det er en sammenheng mellom fysisk aktivitetsnivå og muskelstyrke. Det stammer fra en utbredt antagelse om at fysisk aktive individer er ”i bedre form” og omvendt; det vil si at det er en sammenheng mellom fysisk aktivitetsnivå og fysisk form - hvor muskelstyrke utgjør *en* av flere komponenter (Boreham & Riddoch 2001;Rowland 2005:106).

Det er et åpenbart behov for tilstrekkelig muskelstyrke for å mestre dagliglivets krav til fysisk aktivitet og hverdags aktiviteter – svak muskulatur kan begrense et individs muligheter for å være fysisk aktiv (Bar-Or & Rowland 2004:35;Malina et al. 2004:216;Rowland 1996:215). Muskelstyrke er en egenskap, som er vesentlig i forhold til forebygging av sykdom (Pate et al. 1995).

I St.meld.nr.16, ”Resept for et sunnere Norge”, fremheves betydningen av fysisk aktivitet for befolkningens helse og trivsel. Samfunnet har de siste tiårene gjennomgått store endringer, også i forhold til krav til daglig fysisk aktivitet. De nye utviklingstrekkene i samfunnet gjør at det i økende grad er mulig å være fysisk inaktiv (Helsedepartementet 2003). Myndighetene har derfor utarbeidet minimums anbefalinger for regelmessig fysisk aktivitet for barn og voksne (Sosial- og helsedirektoratet 2002). Det ble, som et resultat av St.meld.nr.16, utarbeidet en handlingsplan for fysisk aktivitet, ”Handlingsplan for fysisk aktivitet 2005-2009 – Sammen for fysisk aktivitet” (Departementene 2004). Målgruppen for handlingsplanen er hele befolkningen, men spesielt barn og ungdom.

Et av de syv innsatsområdene er *Et bedre kunnskapsgrunnlag*, med delmålet: *Styrket kunnskapsgrunnlag og bedre kompetanse om fysisk aktivitet og helse.*

Å identifisere variabler som kan forklare fysisk aktivitetsnivå er viktig for å få et bedre kunnskapsgrunnlag om fysisk aktivitet. I tråd med handlingsplanen vil denne studien omhandle fysisk aktivitet og fokusere på sammenhengen mellom fysisk aktivitetsnivå og muskelstyrke hos barn og unge. Muskelstyrke er kun i meget liten grad undersøkt i sammenheng med fysisk aktivitetsnivå tidligere (Fredriksen & Pettersen 2005; Strong et al. 2005).

1.2 Hensikt

Hensikten med studien var å kartlegge fysisk aktivitetsnivå og muskelstyrke hos barn fra 4. til 7. klasse. Videre ønsket vi å undersøke om det er forskjeller i muskelstyrke samt treningsvaner mellom barn som rapporterer om et fysisk aktivitetsnivå som tilfredsstillende myndighetenes anbefalinger sammenlignet med de som *ikke* tilfredsstillende anbefalingene. I tillegg var hensikten å studere sammenhengen mellom selvrapportert fysisk aktivitetsnivå og muskelstyrke.

1.3 Problemstillinger

Til hver og en av problemstillingene er det utledet en nullhypotese (H_0) og en alternativ hypotese (H_1) for å beregne p-verdier. Problemstillingene som skal analyseres er som følger:

1)

*"Har barn som tilfredsstiller anbefalingene om regelmessig fysisk aktivitet bedre muskelstyrke enn barn som **ikke** tilfredsstiller anbefalingene?"*

H_0 = Det er ingen forskjell i muskelstyrke mellom barn som tilfredsstiller anbefalingene om fysisk aktivitet og *ikke* tilfredsstiller anbefalingene.

H_1 = Det er forskjell i muskelstyrke mellom barn som tilfredsstiller anbefalingene om fysisk aktivitet og *ikke* tilfredsstiller anbefalingene.

2)

"Har treningsvaner betydning for om barn tilfredsstiller anbefalingene om fysisk aktivitet?"

H_0 = Det er ingen forskjell på treningsvaner mellom de som tilfredsstiller anbefalingene om fysisk aktivitet og de som ikke tilfredsstiller anbefalingene.

H_1 = Det er forskjell på treningsvaner mellom de som tilfredsstiller anbefalingene om fysisk aktivitet og de som ikke tilfredsstiller anbefalingene.

3)

"Er det sammenheng mellom selvrapportert fysisk aktivitetsnivå (PAL og TAO3M) og muskelstyrke (maksimal og utholdende muskelstyrke)?"

H_0 = Det er ingen sammenheng mellom selvrapportert fysisk aktivitetsnivå og muskelstyrke.

H_1 = Det er sammenheng mellom selvrapportert fysisk aktivitetsnivå og muskelstyrke.

2. Teoretisk bakgrunn

I dette kapitlet vil sentrale begreper bli beskrevet og definert. Så vil eksisterende og relevant forskning, som omhandler fysisk aktivitetsnivå og muskelstyrke hos barn presenteres. Til sist redegjøres det for ulike målemetoder av henholdsvis fysisk aktivitet og muskelstyrke.

2.1 Sentrale begreper og definisjoner

Teoretiske og operasjonelle definisjoner

I en såkalt teoretisk definisjon defineres en variabel, det vil si at det klargjøres *hva* som skal måles. En operasjonell definisjon tydeliggjør *hvordan* en variabel måles (Rothstein & Echternach 1993). Å operasjonalisere er den prosess hvor et begrep oversettes til et målbart fenomen (Polit & Hungler 2004:648).

Test er definert som "a procedure or set of procedures that is used to obtain measurements; the procedures may require the use of instruments." (Rothstein & Echternach 1993:5). For å kunne tolke forskningsresultater og kunne kommunisere effektivt, forutsettes at variablene som testes er så entydige som mulige og at det klart fremgår hvordan variablene måles.

I det følgende defineres fysisk aktivitet og muskelstyrke teoretisk samt operasjonelt.

Fysisk aktivitet

Fysisk aktivitet er et komplekst fenomen og kan være vanskelig å kvantifisere (Haskell & Kiernan 2000). Derfor er definisjonen og tolkningen av begrepet fysisk aktivitet vanskelig men samtidig viktig i forbindelse med måling av regelmessig fysisk aktivitet (Montoye et al. 1996). I internasjonal faglitteratur defineres fysisk aktivitet ofte som "Enhver kroppslig bevegelse initiert av skjelettmuskulatur som resulterer i en vesentlig økning i energiforbruket utover hvilenivå." (Caspersen et al. 1985:126). Det betyr at fysisk aktivitet er mer enn idrett, organisert trening og mosjon. I følge Bouchard et al. (1994) omfatter fysisk aktivitet alt som et individ

gjør. I tråd med dette står det i "Handlingsplan for fysisk aktivitet", at fysisk aktivitet generelt kan defineres som det å bevege seg og å bruke kroppen (Departementene 2004). Videre presiseres det der, at fysisk aktivitet er en samlebetegnelse for ulike former for utfoldelse som arbeid, idrett, mosjon, friluftsliv, lek, trening, kroppsøving etc. *Trening* er en undergruppe til fysisk aktivitet og defineres som "planned, structured, and repetitive bodily movement done to improve or maintain one or more components of physical fitness." (Caspersen et al. 1985:128).

Fysisk aktivitet er nært relatert til, men tydelig forskjellig fra fysisk form. *Fysisk form* defineres som: "a set of attributes that people have or achieve that relates to the ability to perform physical activity" (Caspersen et al. 1985:128). Fysisk form beskrives ofte å bestå av fem komponenter; morfologisk-, metabolsk-, kardiorespiratorisk-, motorisk- samt en muskulær komponent (Bouchard et al. 1994).

I denne studien tas utgangspunkt i ovenfor stående teoretiske definisjoner, hvilket betyr at fysisk aktivitet defineres bredt; som det å bevege seg og bruke kroppen uavhengig av hensikten med aktiviteten eller hvor den foregår. Fysisk aktivitet operasjonaliseres til et målbart fenomen ved at fysisk aktivitetsnivå som (PAL) og tid i aktivitet over 3 METs (TAO3M) samt to aktivitetsgrupper beregnes ut fra opplysningene i spørreskjemaet "Spørreskjema om fysisk aktivitet", nærmere beskrevet i kapittel 3.3.

Muskelstyrke

Styrke er et uttrykk for muskulær kraft og referer til individets kapasitet til å aktivt utvikle kraft mot en ekstern motstand. Sapega definerer muskelstyrke (muscular strength) som: "The capacity of a muscle for active development of tension, irrespective of the specific conditions under which tension is measured (slow or fast velocity, shortening or lengthening contraction)" (1990:1562). Det vil i denne oppgaven ikke bli differensiert mellom ulike faktorer som er bestemmende for muskelstyrken; som muskelrelaterte (f. eks. fibertype og tverrsnittsarea), neurologiske (f. eks. antall motoriske enheter) eller psykologiske faktorer.

Utvikling av kraft skjer enten når en muskel forkorter seg, *konsentrisk muskelarbeid*, når en stilling holdes, *isometrisk muskelarbeid* eller når muskelen forlenges, *eksentrisk muskelarbeid* (Sapega 1990:1563). Videre differensieres det mellom tre ulike typer muskelkontraksjoner; isotonisk (motstanden er konstant i hele bevegelsesbanen, men hastigheten kan variere), isometrisk (motstanden er så stor at muskulaturen ikke klarer å overvinne den slik at muskellengden er konstant) samt isokinetisk (dynamisk bevegelse, konsentrisk eller eksentrisk, over et ledd med konstant vinkelhastighet). Definisjonen på isokinetisk styrke "is the force generated by a muscle against resistance at a constant rate of movement" (Gaines & Talbot 1999:59).

Å angi om muskelstyrke måles isometrisk eller dynamisk med en viss forkortningshastighet vil bidra til å mer presis operasjonalisere det til et målbart fenomen (Sapega 1990:1562). Hensikten i denne studien er å måle muskulaturens kapasitet til å utvikle kraft, det vil si muskulaturens totale "arbeidsinnsats" under et bestemt antall kontraksjon. Kvantifiseringen er tenkt å representere barnets muskelstyrke under fysisk aktivitet, det vil si dynamisk, repetitiv aktivitet. I denne studien testes derfor kneleddets ekstensjonsmuskulatur isokinetisk, konsentrisk med både lav- og høy forkortningshastighet. Operasjonaliseringen innbefatter også en utførlig beskrivelse av utgangsstilling, bevegelsesbane og muskulaturens forkortningshastighet og vil bli nærmere beskrevet i kapittel 3.3.

2.2 Validitet

Studiens resultater vil diskuteres i lyset av begrepenes betydning slik de presenteres her.

Validitet deles av Benestad & Laake (2004:103) inn i tre typer validitet; begrepsvaliditet, intern- samt ekstern validitet.

Begrepsvaliditet er knyttet til gyldigheten av selve begrepet/ene som studeres og omhandler i hvilken grad de operasjonelle definisjonene gjenspeiler de teoretiske definisjonene (ibid:104). En variabel er valid dersom sammenhengen mellom teoretiske og operasjonelle definisjoner er sterk.

Intern validitet og *ekstern validitet* angir om gyldige konklusjoner trekkes fra studien; om forskjeller og sammenhenger er reelle. *Intern validitet* omhandler utvalgsskjevhet, informasjonsskjevhet og statistisk validitet.

- Utvalgsskjevhet oppstår når utvalget består av forsøkspersoner som gir grunnlag for å trekke andre konklusjoner for studien enn personer fra selve populasjonen ville ha gjort. Frafall er en alvorlig trussel mot validiteten av en studie (Benestad & Laake 2004:104). Bakketeig & Magnus (1993:56) skriver at et selvselektert utvalg kan gi et meget spesielt utvalg av personer.

- Informasjonsskjevhet oppstår hvis forsøkspersonene oppgir "feilaktig" informasjon eller at feilaktig informasjon på annen måte blir registrert under studien. Det fører til misklassifisering av variabler (Benestad & Laake 2004:105)

- Statistisk validitet er knyttet til valg av statistiske metoder, hvor forskningens validitet trues av feilaktig bruk av metodene (Benestad & Laake 2004:105). Valgte statistiske metoder beskrives og begrunnes i kapittel 3.4.

Ekstern validitet har med resultatenes generaliserbarhet å gjøre, hvor forholdet mellom utvalg og populasjon har en sentral betydning (Benestad & Laake 2004:106). Forsøkspersonenes begrunnelse for deltakelse – eller ikke deltakelse – samt geografisk oppvekstområde er faktorer som har betydning for generaliserbarheten (Bakketeig & Magnus 1993:26). Diskusjonen om ekstern validitet vil i stor grad være avhengig av vurderinger og antakelser, og ikke av klare kriterier. For at leseren også skal kunne følge resonnementet vedrørende vurderingen av den eksterne validiteten, er det viktig å være eksplisitt i diskusjonen før konklusjoner trekkes (Benestad & Laake 2004:106).

2.3 Fysisk aktivitet

2.3.1 Anbefalinger

På 1990-tallet skjedde en gradvis forandring i forhold til hva og hvilken mengde fysisk aktivitet anbefalingene vektla med tanke på barns helse. Doherty og Bailey (2003:102) redegjorde for at nyere studier reiser tvil vedrørende betydningen intensitetsnivå har i forhold til barns fysiske aktivitet. De setter spørsmålstegn ved om barn i det hele tatt oppnår *noe* intensitetsnivå, men at barns aktiviteter i stedet preges av ekstrem fluktuasjon mellom intensitetsnivåer. Videre setter de spørsmålstegn ved om varigheten av en aktivitet er vesentlig. De argumenterer for at for barn er det viktigere med akkumulasjon av aktiviteter i løpet av en dag med variert intensitetsnivå i stedet for å oppmuntre barn til sammenhengende aktivitet med relativt høy intensitet. Dette er i samsvar med argumenter Blair et al. (2004) trekker frem og myndighetenes nåværende anbefalinger om regelmessig fysisk aktivitet.

I denne studien legges de samme anbefalingene til grunn som de nordiske myndighetene støtter seg til i forhold til anbefalinger om regelmessig fysisk aktivitet. De stammer fra en konsensusrapport fra U.S Department of Health and Human Services (Pate et al. 1995). De baserer seg på minimum 30 minutters daglig fysisk aktivitet for voksne. For barn og unge anbefales minimum 60 minutter fysisk aktivitet per dag og at aktiviteten skal være variert og inkludere både moderat- og høy intensitet. Aktiviteten kan deles inn i kortere perioder og akkumuleres i løpet av dagen samt være allsidig for at alle aspekter ved fysisk form skal kunne utvikles; som utholdenhet, muskelstyrke, spenst, bevegelse, hurtighet samt motoriske ferdigheter. (Norden 2004:21; Sosial- og helsedirektoratet 2002:67-72).

2.3.2 Måling av fysisk aktivitet

Et sentralt problem ved måling av fysisk aktivitet er at det i ulike studier er brukt ulike definisjon av fysisk aktivitet, ulik aldersinndeling samt ulike målemetoder. Det bidrar ikke til å gi entydige resultater. Muligheten for å sammenligne studier eller si

noe om utviklingen over tid er derfor vanskelig (Fredriksen & Pettersen 2000). Det er spesielt vanskelig å oppnå presise målemetoder, og dermed resultater, av regelmessig fysisk aktivitet blant barn og unge (Boreham & Riddoch 2001;Klasson Heggebø 2003:17;Kohl et al. 2000;Malina et al. 2004:459;Riddoch et al. 2004;Sallis & Saelens 2000;Sirard & Pate 2001;Welk et al. 2000), se også 2.3.3 samt 2.7.1.

Det finnes ikke en nasjonal monitorering av fysisk aktivitet i Norge per i dag. Ut fra en oversikt over norske studier om hvor fysisk aktive vi er i fritiden, fremgår det at resultatene fra de ulike undersøkelsene spriker sterkt (Søgaard et al. 2000), se kapittel 2.3.4. Studier viser at for den voksne, nordiske befolkningen har kroppsvekten økt fra 70-tallet frem til 1997, mens energiinntaket har vært relativt stabilt (Helsedepartementet 2003). Indirekte kan man da trekke slutningen at det fysiske aktivitetsnivået har gått ner. Denne trenden beror sannsynligvis på strukturelle forandringer i samfunnet slik at regelmessig fysisk aktivitet blant befolkningen påvirkes – en større andel av befolkningen kan karakteriseres som inaktive nå enn tidligere (Boreham & Riddoch 2001;Bouchard et al. 1994;Ekeland et al. 1999;Helsedepartementet 2003;Norden 2004:139). I kontrast til disse opplysningene står de preliminare resultatene fra en studie med et utvalg 4. klassinger i Oslo, som indikerer en økning i fysisk aktivitetsnivå fra år 2000 til år 2005 (Kolle et al. 2006). Resultatene beskrives mer i detalj i avsnitt 2.3.4.

Fysisk aktivitetsnivå er relatert til *mengden* fysisk aktivitet (Fredriksen & Pettersen 2000;Haga & Sigmundsson 2005:117). Siden energi forbrennes når menneskekroppen er fysisk aktiv, måles ofte fysisk aktivitet som totalt energiforbruk (EE). En annen måte å uttrykke fysisk aktivitetsnivå på er som PAL, physical activity level. Det daglige fysiske aktivitetsnivået, PAL, defineres som totalt energiforbruk delt på individets basalmetabolisme (BMR) (Norden 2004:20,112). PAL kan også uttrykke et "vektet gjennomsnitt" av den daglige aktivitetens intensitet (Norden 2004:123). Alternativt kan fysisk aktivitet blant annet også måles som tidsperioder i aktivitet (timer og minutter), antall bevegelser eller som en sumscore fra et spørreskjema.

Det er viktig å være bevisst at resultatene avhenger av hvilken målemetode som er benyttet. Sirard & Pate (1993; 2001) trekker frem mangelen på en gullstandard i forhold til barn, som den viktigste årsaken til at det er vanskelig å utvikle og validere

metoder for å måle fysisk aktivitet. I et antall studier, derav to review artikler, konkluderes det med at selvrapportering ikke gir et godt estimat på den totale mengden fysisk aktivitet og at objektive metoder bør brukes når mengden fysisk aktivitet skal måles mer presist (Pate et al. 2002:307;Sallis & Saelens 2000;Shephard 2003). Det er tilsynelatende motstridende oppfatning vedrørende diskrepansen mellom objektivt målt fysisk aktivitet og selvrapportert fysisk aktivitet. Tidligere studier har vist at barn og unge tenderer å overrapportere fysisk aktivitetsnivå når selvrapporterende metode benyttes (Sallis & Saelens 2000:5). Det kan imidlertid se ut å avhenge av intensitetsnivå. Riddoch et al. (2004:91; 1995) differensierer mellom moderat- og høy intensitets aktiviteter og forklarer dermed hvorfor resultatene kan virke motstridende. Det er vel dokumentert at barn overestimerer høyintensitets aktiviteter ved selvrapporterende metode. Samtidig kan det virke som at barn er mer aktive på moderat intensitetsnivå når fysisk aktivitetsnivå måles objektivt sammenlignet med selvrapporterte opplysninger. Riddoch et al. forklarer det med at barn ikke ser ut å oppleve at de er aktive når de er aktive på moderat intensitetsnivå. Av den grunn underrapporterer de fysisk aktivitet på moderat intensitetsnivå.

Ved valg av metode er det viktig å være bevisst, at uansett hvilken teknikk som tas i bruk, måles kun *ett* aspekt av så kalt regelmessig fysisk aktivitet (Montoye et al. 1996:3). For å kunne måle de aspektene ved fysisk aktivitet, som er av spesiell helsefremmende betydning, må målemetodene videre utvikles (Strong et al. 2005;Wareham & Rennie 1998). Studier viser at helsegevinst kan oppnås selv om aktiviteten er av moderat intensitet og preget av korte aktivitets-bolker (Pate et al. 1995;Sleap & Tolfrey 2001). Det vil si at fysisk aktivitet med relativt lav intensitet også er helsefremmende og at varigheten (tid x frekvens) generelt bidrar mer til den daglige mengden aktivitet enn det intensitet gjør. Dette gjelder også for barn (Klarlund Pedersen 2005:25;Montoye et al. 1996:4;Pate et al. 1995:405). Det medfører at måleinstrumentene også må klare å måle lav- til moderat intensitets fysisk aktivitet, som akkumuleres over tid.

Varighet referer til antall minutter eller timer som aktiviteten varer. Frekvens referer til hvor ofte per dag, uke eller måned som man er aktiv. Intensitet referer til grad av energiforbruk per tidsenhet under aktiviteten (Montoye et al. 1996;Norden 2004).

Intensitet kan angis både i relative og absolutte verdier. Relativ intensitet av en aktivitet kan angis i form av prosent av maksimal oksygen opptak eller maksimal hjerterefrekvens eller ved å måle individets subjektive opplevelse av anstrengelse, f. eks. Borgs skala (Howley 2001). Absolutt intensitet uttrykker den aktuelle aktivitetens energiforbruk og kan uttrykkes som oksygenopptak ($L \cdot \text{min}^{-1}$), relatert til kroppsvekt ($\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$), i kcal eller $\text{kJ} \cdot \text{min}^{-1}$, eller i metabolske ekvivalenter, METs. 1 MET tilsvarer hvilemetabolismen på ca $3,5 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (Ainsworth et al. 2000; Howley 2001; Norden 2004). Å beregne MET er den mest brukte metoden (Montoye et al. 1996:5). MET-verdier er beregnet og rangert for aktiviteter fra helt stillesittende (1,0 MET) til for eksempel løpende i $17,5 \text{ km/tim}$ (18 MET) (Ainsworth et al. 1993; 2000).

Følgende kategorisering av aktivitetsnivå angitt i MET-verdier er ofte brukt (Norden 2004:140; Trost et al. 2002). Den samme kategoriseringen er benyttet i et metodeutviklingsarbeid ved Norges idrettshøgskole (Anderssen & Solberg 2005:11), som hadde som mål at selvrapportert fysisk aktivitetsnivå skulle kunne sammenlignes med anbefalinger for fysisk aktivitet gitt av Sosial- og Helsedirektoratet, avdeling fysisk aktivitet (Sosial- og helsedirektoratet 2002):

- lett fysisk aktivitet tilsvarer < 3 METs
- middels anstrengende fysisk aktivitet tilsvarer $\geq 3 - < 6$ METs
- meget anstrengende fysisk aktivitet tilsvarer ≥ 6 METs

2.3.3 Barns fysiske aktivitetsmønstre

Barns aktivitetsmønstre preges av spontan aktivitet, ofte med kort varighet av hver aktivitet og raske variasjoner mellom ulike intensitetsnivåer (Bailey et al. 1995; Bar-Or & Rowland 2004:63; Gallahue & Ozmun 2002; Riddoch et al. 2004; Welk et al. 2000). I en studie fant man ved hjelp av direkte observasjon, at 95% av tiden som barn (6 til 10 år) var i høyintensiv aktivitet, besto av aktivitetsbolker som varte kortere enn 15 sekunder (Bailey et al. 1995). Som nevnt i kapittel 2.3.2 viser studier at fysisk aktivitet gir helsegevinst selv om den er preget av korte aktivitetsbolker og er av lav- til moderat intensitet.

Det er få studier som har evaluert variasjoner i barns fysiske aktivitetsnivå fra dag til dag. Trost et al. (2000) har imidlertid vist at barn fra 1.- til 6. klasse har mindre variasjoner fra dag til dag enn barn fra 7. klasse og oppover har, spesielt i forhold til fysisk aktivitet på moderat til høy intensitet.

Et stort antall studier viser entydig at barns fysiske aktivitetsmønster avhenger av sosiale faktorer; at foreldre med lav sosioøkonomisk status lever mindre sunt og i høyere grad er inaktive og at det virker inn på barna (Klarlund Pedersen 2005; Pratt et al. 1999; Sosial- og helsedirektoratet 2006). Noen studier hevder imidlertid, at sosiale forskjeller ikke kommer til uttrykk i ulikt fysisk aktivitetsmønster før barna er i 10-12 års alder (Klarlund Pedersen 2005:16). En tvillingstudie konkluderer med at fysisk aktivitetsnivå forklares hovedsakelig av miljøfaktorer og ikke av genetiske faktorer (Franks et al. 2005).

Fysisk aktivitet og tracking

Tracking har med opprettholdelse av fysisk aktivitetsmønstre eller -vaner over tid å gjøre. Det vil si at et individs aktivitetsmønster på et tidspunkt i livet vil være en indikator på den samme personenes aktivitetsmønster på et senere tidspunkt i livet. Som tidligere nevnt er det vanskelig å måle fysiske aktivitetsvaner i løpet av et liv samt å sammenligne studier, siden ulike analysemetoder er brukt og få studier over flere år er gjennomført. (Malina 1996) Det fins ikke god vitenskapelig dokumentasjon for at fysiske aktivitetsvaner vedvarer, men det kan se ut til at det er lav til moderat grad av tracking i ungdomsårene, fra ungdomstid til voksenliv og mellom ulike perioder i voksenlivet (Kohl et al. 2000; Malina 2001).

2.3.4 Fysisk aktivitetsnivå i forhold til barns alder og kjønn

Som tidligere nevnt avhenger resultatene fra ulike studier av hvilke målemetoder som er benyttet, aldersinndeling samt eventuell kategorisering av intensitetsnivå og varighet av aktiviteter. Grovt sett er det barn fra førskolealder/1. klasse og oppover som er inkludert i de studiene som det redegjøres for i det følgende.

Det kan konkluderes med at fysisk aktivitetsnivå reduseres med økende alder blant barn og unge samt at gutter er mer aktive enn jenter (Bar-Or & Rowland 2004:63;Pratt et al. 1999;Riddoch 1995;Riddoch et al. 2004;Trost et al. 2002). Det rapporteres også om at kjønnsforskjellene ikke er så tydelige og ser ut til å variere i forhold til alder, type aktivitet og intensitet som er målt (Klasson-Heggebø & Anderssen 2003:296). Spesielt aktivitet av høy intensitet blir redusert i ungdomsåren (Caspersen et al. 2000;van Mechelen et al. 2000). Forskjellene mellom gutter og jenter gjelder frem for alt aktiviteter av høy intensitet (> 6 METs) mens kjønnsforskjellene viser seg å være ubetydelige for aktiviteter av moderat intensitet (3-6 METs) (ibid). Kjønnsforskjellene ser ut til å være mindre målt med akselerometer enn studier som benytter selvrapporterende metoder. Guttene rapporterte at de er signifikant mer i fysisk aktivitet av moderat intensitet enn jentene – hvor jenter og gutter i realiteten deltok i den samme fysiske aktiviteten (Trost et al. 2002). En portugisisk studie bekrefter kjønnsforskjellene, men rapporter om en økning i fysisk aktivitetsnivå av moderat intensitet i alderen 8 til 15 år (Santos et al. 2003). Det betyr at det rapporteres om varierende alder med hensyn til *når* aktivitetsnivået avtar. Riddoch et al. (2004) slår fast i en omfattende europeisk studie, hvor en objektiv målemetode er brukt, at 9-åringene er betydelig mer aktive enn 15-åringene. Videre bekreftes det i en norsk studie, at en større andel 9-åringene enn 15-åringene oppfyller anbefalingene om fysisk aktivitet, hvor jentene er i flertall blant de som ikke oppfyller anbefalingene (Klasson-Heggebø & Anderssen 2003). Foreløpige resultater fra en studie, som enda ikke er avsluttet, rapporterer imidlertid om en økning i andelen 4. klassinger som tilfredsstiller anbefalingene om regelmessig fysisk aktivitet; fra 81 % av barna i år 2000 til 85 % i 2005 (Kolle et al. 2006).

2.4 Muskelstyrke

2.4.1 Måling av muskelstyrke

Et stort antall studier har rapportert om at kroppsvekt påvirker muskelstyrke i underekstremitetene, målt isokinetisk (De Ste Croix et al. 2003:736; Holm et al. 2005; Jaric 2002). I sammenligninger av muskelstyrke for barn og unge i vekst og utvikling er det derfor viktig at styrkevariabelen korrigeres slik at den er uavhengig av vekten på individet; tyngre individer i samme alder er vanligvis sterkere enn de som er mindre og lettere (Meen 2000). Det er et vanskelig spørsmål i pediatrik arbeidsfysiologi hvordan resultatene av målingene av muskelstyrke best relateres til kroppsstørrelse. Holm et al. (2005) konkluderer med at kroppsvekt er den normaliseringsfaktor som best forklarer økning i muskelstyrke. En anbefalt metode for å normalisere muskelstyrkeverdier (S_n) er å dividere målt verdi, såkalt absolutt verdi (S), med individets kroppsvekt i kilo (m):

$$S_n = S/m^b$$

hvor b enten er $b=0,67$ for muskelstyrke målt med dynamometer eller $b=1$ for muskelstyrke målt i isokinetisk apparatur (Jaric 2003:9). Normaliserte verdier uttrykkes ofte som %-verdi av kroppsvekt. Prosentandelen fås ved å multiplisere med 100:

$$\% \text{ av kroppsvekt} = S/m^b \cdot 100$$

Det har vært omfattende diskusjoner om hvorvidt muskelstyrkemålinger korrelerer med funksjonelle aktiviteter. Jaric (2002:623) konkluderte med at måling av muskelstyrke er en svak prediktor for funksjonelle aktiviteter, selv om det finnes studier som har vist sterk sammenheng. Holm viste til dokumentasjon som rapporterer om positiv korrelasjon mellom isokinetisk muskelstyrke og mål på funksjonelle aktiviteter som løping og hopping (1996b:15). Likeledes viste en studie som vurderte funksjon etter rekonstruksjon av fremre korsbånd, at det var moderat korrelasjon ($r=0,24 - 0,49$) mellom isokinetisk muskelstyrke i quadriceps og ulike hopptester (Risberg et al. 1999).

Ingen enkelt testmetode er åpenbart den beste eller mest valide for å måle muskelstyrke. Det er få holdepunkter for at *en* målemetode har større forklaringsverdi med hensyn til funksjon enn en annen målemetode (Sapega 1990:1562). Det er en direkte kvantitativ sammenheng mellom de fleste målemetoder for muskelstyrke (ibid). De Ste Croix (2003:728) hevder, at selv om isokinetiske bevegelser ikke er representert i funksjonelle bevegelser, så gir testmetoden nyttig informasjon om muskelstyrke i dynamiske, funksjonelle bevegelser.

Jones og Stratton (2000) har gransket ulike målemetoder for barns muskelfunksjon og konkluderer med at det ofte brukes metoder og utstyr ved testing av barn, som opprinnelig har vært brukt på voksne, uten å reflektere i så stor utstrekning hvilken betydning det kan ha. Det er heller ikke enighet om hvilken forkortningshastighet som best gir uttrykk for individets funksjonelle styrke samt hva som er optimal forkortningshastighet ved testing av barn. Tradisjonelt har litteraturen vist, at testhastigheter mellom 30-60°/sek bedre avdekker svakheter i muskulær funksjon enn forkortningshastigheter mellom 120-300°/sek. (Sapega 1990:1568). Høyere testhastigheter brukes for å belyse spesifikke forhold eller når det er ønskelig å eliminere maksimale muskel krefter, f. eks. ved smertetilstander (ibid). Det betyr at valg av forkortningshastighet avhenger av hva man ønsker å teste. I en artikkel av De Ste Croix refereres til andre studier, som hevder at det ikke er å anbefale å teste barn med forkortningshastighet over 120°/sek, siden det er krevende å utføre testen korrekt og at langsommere testhastigheter er å foretrekke. Det konkluderes imidlertid med at isokinetisk muskelstyrketesting (konsentrisk kneekstensjon) er en reliabel målemetode også for barn, 6-8-år. Videre argumenteres det for at utstyret er svært enkelt å tilpasse til barn og unge. (2003:730/731).

Det er kun lav til moderat korrelasjonen ved målinger av styrke mellom ulike muskler/muskelgrupper hos et individ. I motsetning til aerob kapasitet, som sier noe om et individs kapasitet som helhet, er muskelstyrke en lokal karakteristikk av hver muskel eller -gruppe for seg (Bar-Or & Rowland 2004:35).

2.4.2 Muskelstyrke i forhold til barns alder og kjønn

De fleste studiene, som har undersøkt muskelstyrke under vekst og utvikling har undersøkt isometrisk muskelstyrke. Testing av isometrisk muskelstyrke gir liten informasjon om muskulaturen under dynamiske forhold. Det er et begrenset antall tverrsnittsstudier, og enda færre longitudinelle studier som omhandler hvordan alder og kjønn påvirker muskelstyrke, målt som isokinetisk kneekstensjon, hos barn og unge (De Ste Croix et al. 2003).

Tverrsnittsstudier indikerer at isokinetisk styrke øker med alderen, men hvilke faktorer som påvirker og hvordan de påvirker krever ytterligere forskning for å forstå fullt ut. Det er usikkerhet knyttet til, og til dels motstridende resultater, vedrørende *når* (ved hvilken alder) kjønnsforskjellene blir tydelige i forhold til muskelstyrke målt isokinetisk. I en svensk tverrsnittsstudie av 8- og 13 åringer konkluderer man med at både absolutte- og normaliserte verdier er høyere for de eldre barna.

Kjønnsforskjeller ses kun hos 13-åringene, hvor guttene har høyere måleverdier enn jentene (Sunnegårdh et al. 1988). Det finnes også andre eksempler på studier som viser lignende resultater. Forskjellene i resultatene *kan* forklares med at instrumentene ikke alltid er tilpasset barn og unge, hvilket kan gi målefeil (De Ste Croix et al. 2002:50). Tverrsnittsstudier av nyere dato viser imidlertid at kjønn ikke er en signifikant bidragende faktor, forutsatt at styrkemålene er normalisert for vekt (De Ste Croix et al. 1999; Ramos et al. 1998).

De Ste Croix (2003) hevder at modning, i tillegg til muskelmasse, har betydning for utvikling av muskelstyrke. Økningen er koblet til økning av testosteron hos gutter under puberteten i tillegg til økt myelinisering og neural modning for begge kjønn. Dette er ikke fullendt før ungdommene har nådd seksuell modning (De Ste Croix et al. 2002). Det er i overensstemmelse med det som sannsynligvis er den eneste studien, som har undersøkt korrelasjonen mellom testosteron-nivå og isokinetisk muskelstyrke (Ramos et al. 1998). Resultatene viser at det er en positiv korrelasjon mellom økningen i testosteron-nivå og forandringer i isokinetisk muskelstyrke, for jentene ($r=0,46$) og for guttene ($r=0,64$).

Studier med longitudinell design har en fordel ved at det er lettere å kontrollere for genetiske- og miljømessige faktorer. Seger et al. (2000) presenterte i en longitudinell studie resultater, som ikke viste kjønnsforskjeller i isokinetisk muskelstyrke for 11-åringer men at det er en signifikant forskjell hos 16-åringer i både absolutte og normaliserte verdier. Her må påpekes at utvalget kun bestod av 16 barn og det ble ikke kontrollert for hvilken påvirkning vekst og modning hadde for isokinetisk muskelstyrke. De Ste Croix et al. (2002:55) undersøkte i en longitudinell studie hvilken påvirkning kjønn, vekst, alder og modning har på isokinetisk muskelstyrke blant 21 jenter og 20 gutter i alderen 10 til 14 år. Resultatene viste at det ikke var signifikante kjønnsforskjeller i muskelstyrke, målt som kneekstensjon. Ikke heller kronologisk alder og modning påvirket isokinetisk muskelstyrke for normaliserte verdier. De Ste Croix konkluderte med at kjønn og alder, for barn 10 til 14 år, ikke var signifikante forklaringsvariabler for normaliserte muskelstyrke verdier.

I en studie av Holm et al. ble det vist hvordan isokinetisk muskelstyrke (målt som peak torque og totalt arbeid) utvikles longitudinelt fra 10 til 21 år (2005). Kun gutter ble undersøkt. Resultatene viste signifikant økning av absolutte verdier for isokinetisk kneekstensjon. Normaliserte verdier viste signifikant økning kun fra ca 13 år til 14 år for både maksimal (60°/sekund) og utholdende muskelstyrke (240°/sekund) samt fra ca 14 til 17 år for maksimal muskelstyrke (60°/sekund). Resultatene fra studien av Holm et al. overensstemmer med resultatene som De Ste Croix et al. (2002:55) viser til, nemlig at kroppsvekt best forklarer økningen i muskelstyrke.

2.5 BMI – grenseverdier

Forekomsten av barn med overvekt øker raskt over hele verden. Det er en sammenheng mellom fysisk aktivitetsnivå og overvekt blant voksne, men forholdet er lite studert blant barn (Dencker et al. 2006). Nylig ble resultater presentert som pekte mot at det er en invers korrelasjon mellom fysisk aktivitetsnivå og BMI blant barn (Hansen et al. 2006). Slik sett er BMI interessant i forhold til at det kan predikere fysisk aktivitetsnivå. Det er også nyttig for å kunne sammenligne trender nasjonalt og internasjonalt. Men dette arbeid vanskeliggjøres av det finnes et utall definisjoner på og grenseverdier for fedme og overvekt hos barn.

I barn- og ungdomsårene endres BMI betydelig med alderen. Cole et al. (2000) presenterte i en artikkel resultatene av et internasjonalt arbeid hvor data fra seks land (Brasil, Storbritannia, Hong Kong, Nederland, Singapore og USA) er samlet inn. Ut fra dette referanseutvalget har man kommet fram til internasjonalt akseptable grenseverdier for overvekt og fedme, blant barn og unge. Det er vanskelig å fastsette grenseverdier hvor risikoen for sykdommer øker, siden barn i liten grad rammes av sykdommer som følge av overvekt og fedme. Alders- og kjønns spesifikke grenseverdier for overvekt og fedme for barn og unge bestemmes derfor ut fra persentiler linket til grenseverdier for voksne (Cole et al. 2000:4).

Grenseverdiene for fedme er mindre sikre enn for overvekt (Cole et al. 2000). Derfor presenteres ofte resultatene samlet som *fete og overvektige*.

I en studie hvor et stort utvalg (2287 sorte og hvite jenter) ble fulgt longitudinelt fra de var 9/10 år til 18/19 år, ble forandringene i regelmessig fysisk aktivitet undersøkt og sett i sammenheng med forandringer i BMI. Resultatene viste at en reduksjon i fysisk aktivitet tilsvarende 10 METs per uke kan assosieres med en økning i BMI (0,14 kg/m²). Denne studien viser at forandringer i fysisk aktivitetsnivå (for jenter fra USA) i ungdomsårene innvirker på BMI og utvikling av fedme og overvekt. Å forebygge en betydelig reduksjon i fysisk aktivitetsnivå i ungdomstiden er derfor svært viktig i arbeidet med å forebygge overvekt/fedme (Kimm et al. 2005). Disse funnene er i samsvar med det Graf et al. (2004) fant i en tverrsnittsstudie. De rapporterte om at økt BMI korrelerer med dårligere resultat fra en grovmotorisk test (KTK) samt 6 minutters løp-test. Videre viste den at det er sammenheng mellom de som er mest aktive på fritiden (selvrapporterte opplysninger) og de som skårer best på grovmotorisk test og 6 minutters løp-test.

2.6 Sammenheng mellom fysisk aktivitet og muskelstyrke

Det er få studier som omhandler sammenhengen mellom fysisk aktivitet og muskelstyrke (Fredriksen & Pettersen 2005; Strong et al. 2005:735). Fysisk aktivitetsnivå har vært undersøkt i sammenheng med enten aerob kapasitet, overvekt, risiko for hjerte- og karsykdommer eller helse generelt. (Fredriksen & Pettersen 2005; Rowland 2005:106). Hvordan et passivt eller aktivt liv i barndommen påvirker muskelstyrken eller om muskelstyrke kan bidra til å forklare et barns aktivitetsnivå er lite studert (Rowland 2005:106). Sunnegårdh et al. (1988) undersøkte og fant lav korrelasjon mellom fysisk aktivitetsnivå (spørreskjema og intervju) og muskelstyrke, målt blant annet som isokinetisk kneekstensjon og – fleksjon. Av artikkelen fremgår dog ikke analysestrategier, hvilket vanskeliggjør sammenligning med denne og andre studier.

Muskelstyrke er interessant å studere i denne sammenhengen siden muskelstyrke er en grunnleggende komponent og av vesentlig betydning for å bevege seg. Det fordres et visst nivå av muskelstyrke for å mestre dagliglivets krav til å være fysisk aktiv. Muskelstyrke er også en vesentlig faktor i forhold til forebygging av sykdom (Bar-Or & Rowland 2004; Malina et al. 2004:216; Pate et al. 1995). Samtidig må det nevnes at det selvfølgelig kreves mer enn muskelstyrke og at det er mange forutsetninger som må oppfylles for å kunne være fysisk aktiv. For å mestre for eksempel et vertikalt spenst hopp, hvor kroppen ”skytes opp” med stor kraft, stilles det også store krav til blant annet balanse og andre motoriske ferdigheter. (Gallahue & Ozmun 2002; Malina et al. 2004:217).

Strong og medarbeidere (2005:735) har foretatt en systematisk litteratur studie av 850 artikler for å se på helseeffekter av fysisk aktivitet. Muskelstyrke var opprinnelig ikke inkludert i studien som ”helseeffekt”. Muskelstyrke ble imidlertid inkludert, siden forsker-panelet anså muskulære forhold som vesentlige for helsen. Konklusjonen var at tverrsnittsstudier ikke entydig peker mot at fysisk aktivitet kan forklare muskelstyrke. Longitudinelle studier av ungdommer indikerer imidlertid at regelmessig fysisk aktivitet influerer muskulær kapasitet i *overkroppens* muskulatur positivt.

Det er her redegjort for at det kan finnes holdepunkter for at fysisk aktivitet influerer muskelstyrke – ikke omvendt slik denne studien tar sikte mot å undersøke. Det er også slått fast, at hvis det er en sammenheng mellom fysisk aktivitet og fysisk form, så gjelder ikke den alltid og sammenhengen er ikke like tydelig hos barn som hos voksne (Riddoch 1995;Rowland 2005:106). Det er derfor ikke innlysende at et barn, som har et høyt aktivitetsnivå også er i god fysisk form, eller omvendt. Det underbygger behovet for å undersøke denne sammenhengen.

2.7 Målemetoder

2.7.1 Fysisk aktivitetsnivå

Måling av fysisk aktivitet deles grovt inn i objektive og subjektive metoder.

Objektive metoder bygger på utstyr som med ulik teknikk påvirkes av bevegelse. *Dobbelmerket vann* regnes som gullstandard i forhold til måling av energiforbruk (for voksne). Metoden bygger på analyse av hydrogen- og oxygenisotoper, som gjenspeiler forbruket av CO₂, hvilket igjen er proporsjonalt med totalt EE (Malina et al. 2004:467). P.g.a. teknisk og kostbart utstyr egner metoden seg ikke til studier med store utvalg (Montoye et al. 1996:17). At målingene foregår i laboratorium og strekker seg over flere dager bidrar til at metoden er uegnet for barn (Sirard & Pate 2001). *Hjertefrekvensmåler* baserer seg på at det er et lineært forhold mellom hjertefrekvens og oksygenopptak. Den gir informasjon om den fysiske aktivitetens intensitet, varighet og frekvens (Malina et al. 2004:464). Fordelen er at det kreves lite utstyr, metoden egner seg godt på store utvalg og på barn og unge samt at den kan brukes i forbindelse med vannaktiviteter. Ulempene er at hjertefrekvens påvirkes av for eksempel følelsesmessig stress, uten at individets energiforbruk påvirkes tilsvarende i realiteten (Vanhees et al. 2005). Dessuten avhenger et individs hjertefrekvens av fysisk form, hvilket får betydning når energiforbruk skal beregnes (Montoye et al. 1996:98;Rowland 2005:kap 5). *Pedometer - skritteller*, er en sensor som teller skritt eller estimerer strekningen som en person har forflyttet seg. Fordelene er at den er liten og billig i forhold til andre objektive målemetoder, enkel å administrere og egner seg til store utvalg. Ulempen er at den ikke gir

informasjon om aktivitetens intensitet og totalt energiforbruk kan derfor ikke beregnes (Montoye et al. 1996). *Akselerometer* er et instrument som registrer kroppens bevegelser - akselerasjonen - i et eller tre plan; uniaksial eller triaksial. Metoden bygger på at akselerasjonen står i relasjon til muskelkontraksjoner og utviklingen av muskulær kraft og totalt energiforbruk kan derfor beregnes (Malina et al. 2004:463). Målemetoden egner seg godt til store utvalg (Riddoch et al. 2004). Ulempen er at den ikke kan brukes i vann og at sykling og lignende aktiviteter ikke registreres, siden hoftepartiet, hvor instrumentet er festet, ikke beveges tilsvarende som ved gange eller løp (Welk et al. 2000).

Generelt kan sies at ulempene ved de objektive metodene er høye kostnader for utstyr samt at metodene ofte er svært tidkrevende. Fordelen fremfor subjektive metoder er at man ikke er avhengig av blant annet individets hukommelse eller evne til å vurdere en situasjon eller aktivitet. (Malina et al. 2004).

Subjektive metoder bygger på at enten barnet, deres foreldre eller en forsker vurderer og rapporterer barnets fysiske aktivitetsnivå. *Selvrapporterende spørreskjema* samt *intervju-basert metode* er ofte brukt og fordelene er at metoden er enkel, rask og billig og man kan nå store utvalg (Shephard 2003; Sirard & Pate 2001). Ulempene er at retrospektive spørreskjemaer og intervjuer baserer seg på at den enkelte skal huske mer eller mindre detaljert informasjon om mengde og type fysisk aktivitet for en lengre tidsperiode; transport til og fra skolen, lek i friminuttene, treningsaktiviteter i løpet av en uke og aktiviteter i helgene etc. (Kohl et al. 2000; Sallis & Saelens 2000; Shephard 2003). Ofte kreves det at det "omregnes" til et gjennomsnitt for en viss periode. Dette er svært kognitivt krevende og stiller krav dels til barnets hukommelse og dels til abstrakt tenkning – en evne som varierer hos barn (Sallis & Saelens 2000; Sirard & Pate 2001). *Aktivitetsdagbok* og *loggbok* gir detaljert måling av den fysiske aktiviteten dag for dag. Det brukes sjelden i forbindelse med måling av barns fysisk aktivitet, siden det krever mye arbeid og tid for å fylles ut (Kohl et al. 2000; Malina et al. 2004:462). *Direkte observasjon* har vist seg å være godt egnet for måling av barns fysiske aktivitet, spesielt i avgrensede miljøer som for eksempel i skolegård og barnehage (Sirard & Pate 2001). Ulempen er at metoden er ressurs- og tidkrevende og egner seg ikke for store utvalg eller over varierende geografiske områder - tilsvarende som barn naturlig forflytter seg; hjemme, på skolen, til fritidsaktiviteter og treningslokal og lignende. Observatørs

nærvær kan påvirke de observerte barna samt at ulike observatører kan vurdere og registrere det som observeres forskjellig (Kohl et al. 2000; Sirard & Pate 2001). Sirard og Pate (2001) konkluderte med i en review artikkel, at selv om en optimal målemetode av fysisk aktivitet og aktivitetsmønster for barn og unge er vanskelig å komme frem til, så utgjør fortsatt direkte observasjon en type "gull-standard" i forhold til barn og unge. Videre ble det pekt på vanskelighetene det innebærer å måle barns fysiske aktivitet med dobbelmerket vann. Felles for mange av de subjektive metodene er at de ikke er validitetstestet mot direkte observasjon eller at EE ikke kan beregnes.

Som en oppsummering i forhold til målemetoder for fysisk aktivitet og utfordringer for fremtidig forskning på området, er at akselerometer er interessant å videreutvikle på grunn av objektiviteten og høy validitet. Utfordringen ligger i å utvikle metoden for å forbedre presisjonen i forhold til "frittlevende og lekende" barn samt å utvikle løsninger med tanke på å kombinere metoden enten med en form for hjertefrekvensmåler eller spørreskjema (Sirard & Pate 2001).

2.7.2 Muskelstyrke

Det finnes i dag et bredt utvalg av metoder for å måle muskelstyrke (Amundsen 1990):

- manuelle muskelstyrke tester
- objektivt kvantifiseringsutstyr
 - hand-held dynamometer
 - isometrisk muskelstyrke testing med vekter
 - dynamisk muskelstyrke testing
 - isokinetisk; konsentrisk og eksentrisk
 - isotonisk
- å foreta enkle funksjonstester

Ulike typer muskulære kontraksjoner, beskrevet i kapittel 2.1, kan benyttes for å måle muskulær styrke (Holm 1996a;Sapega 1990:1563). I det følgende redegjøres det for isotonisk og isokinetisk muskelstyrketesting.

Ved *isotonisk* muskelstyrketesting kan ikke motstanden være større enn hva testpersonen klarer å overvinne på det svakeste punktet i bevegelsesbanen. Fordelen med isotonisk testing er at den kan utføres i vektbærende stilling og dermed være mer overførbar til funksjonelle aktiviteter enn isokinetisk testing (Holm 1996a).

Ved *isokinetisk* muskelstyrketesting er motstanden i dynamometeret proporsjonal med muskulaturens kapasitet (Holm 1996a). Det betyr at testpersonen ikke kan øke den aktuelle vinkelhastigheten uansett hvor stor muskelinnsats som settes inn, siden økt muskelinnsats fører til økt motstand. De Ste Croix (2003:728) hevder at isokinetisk muskelstyrketesting bidrar med nyttig informasjon i forhold til muskulær styrke i dynamiske bevegelser. Dette hevdes å gjelde selv om funksjonelle bevegelser ikke utføres isokinetisk, men med variabel forkortningshastighet; ofte høyere enn isokinetisk måleutstyr kan klare. En stor fordel er også, at isokinetisk måling utgjør en standardisert, reproducerbar, dynamisk målemetode for muskelstyrke (Klarlund Pedersen & Saltin 2003:117).

Isokinetisk muskelstyrketesting utføres med hjelp av en testapparat, som måler totalt arbeid målt i Joule (J), peak torque målt i Newtonmeter (Nm) samt power målt i watt (w). Målingene kan foretas med ulike forkortningshastigheter, fra 5°/sekund til 500°/sekund (Holm 1996b:11).

3. Metode

I dette kapitlet vil det bli redegjort for studiens design; utvalget og fremgangsmåten for innsamling av dataene samt dataanalysemetodene. Sist redegjøres det for etiske hensyn.

3.1 Design

Studien er en deskriptiv tverrsnittsstudie. Et tverrsnitts-design bygger på at hver enkelt testperson fra utvalget testes kun *en* gang og at dataene er innhentet fra *ett* test-tidspunkt. Hensikten med deskriptiv forskning er å dokumentere og beskrive et fenomen eller forhold mellom fenomener (Domholdt 2005:148). Denne studiens hensikt var å kartlegge fysisk aktivitetsnivå og muskelstyrke hos barn 10 -13 år samt å beskrive forskjeller mellom to aktivitetsgrupper samt sammenhenger mellom variablene. Målet med denne type studie er ikke å trekke slutninger vedrørende årsak og virkning (Domholdt 2005).

Praktisk gjennomføring ved inkludering av utvalg samt testing

Testing av barna, som utgjør denne studiens utvalg, startet høsten 2003 og ble avsluttet oktober 2005. Rekrutteringen av barn foregikk fortløpende i nevnt tidsperiode. Skolesjefen i Oslo ga sin godkjenning til å gjennomføre prosjektet. Rektorer ved totalt 23 skoler ble så kontaktet per telefon og fulgt opp med besøk og informasjon av prosjektledelsen. Et ulikt antall klasser, fra 4. til 7. klasse, fra hver skole ble valgt ut av skoleledelsen. Deretter ble elevene informert om prosjektet. Interesserte elever fikk skriftlig informasjon med hjem (vedlegg 5 og 6). Deltagelse var frivillig og forutsatte skriftlig samtykke av foreldrene (vedlegg 4). De foreldrene som ga samtykke, ble kontaktet via e-post hvor dato og klokkeslett for testing ble avtalt. Til hver test-dag ble mellom 4 - 7 barn innkalt. Ofte deltok barn fra samme klasse i testing samtidig. Dette bidro til at barna ofte kjente hverandre godt, samt at foreldrene selv organiserte transport til og fra testing. Utover nevnte opplysninger finnes ingen eksklusjons kriterier for deltagelse.

Før testingen ble påbegynt ble antropometriske data innhentet individuelt og registrert av en av dem som utførte testingen. Testing og innhenting av data som er relevante for denne studien ble utført av et begrenset antall testere, totalt seks personer, samtlige fysioterapeuter. Av de seks fysioterapeutene foretok *to* målingene av muskelstyrke.

3.2 Utvalg

Utvalget i denne studien utgjøres av referansematerialet til hovedprosjektet "Motoriske ferdigheter hos barn og unge med medfødte hjertefeil", som ble utført ved FoU-enheten ved Rikshospitalet. I hovedprosjektet ble både så kalte "hjerte-friske" barn og barn med medfødte hjertefeil testet. Totalt inngår 387 "hjerte-friske" barn og 120 "hjerte-barn" fra 2. til 7. klasse. Referansematerialet er valgt ut med tanke på å matche "hjerte-barna" på alder og kjønn.

Denne studiens utvalg inkluderte kun "hjerte-friske" barn, totalt 228 jenter og gutter i 4. til 7. klasse. De ble rekruttert fra barneskoler i Oslo-området, hovedsakelig en radius på 4-5 km fra Rikshospitalet, hvor testingen har foregått. Dette var av praktiske grunner med tanke på transport av barna, foretatt av foreldre i rushtid. Spørreskjemaet om fysisk aktivitet ble kun besvart av de barna som er 10 år og eldre. Aldersgrensen er satt til 10 år, siden det kreves at barna har tilfredsstillende leseforståelse og -ferdigheter. I dette utvalget vil et fåtal barn, som ikke har fylt 10 år være inkludert. Dette er på grunn av at testingen har funnet sted på et tidspunkt i løpet av året, hvor øvrige klassekamerater er fylt 10 år og barnet fyller 10 år i løpet av få måneder. Disse barna regnes i denne studien for å være 10 år.

3.3 Testmetoder og instrumenter

I teorigapitlet er det redegjort for de mest brukte metodene for å måle fysisk aktivitetsnivå og muskelstyrke. I det følgende vil det bli redegjort for metodene som brukes i denne studien.

Hvilken metode som skal brukes avhenger av hvilke variabler som skal undersøkes og hvordan den enkelte variabel måles (Friis & Vaglum 1999:94). Variablene i denne oppgaven baserer seg på en seleksjon fra hovedprosjektets tester. Med bakgrunn i presenterte problemstillinger og empiri ble følgende variabler inkludert, bearbeidet og analysert:

- selvrapportert fysisk aktivitetsnivå var den avhengige variabelen
- variablene som uttrykker styrkemålene var forklaringsvariabler
- klasse, kjønn samt vekt var justeringsvariabler

3.3.1 Antropometriske data

Høyde ble målt i centimeter (cm) med 0,5 cm presisjon med barnet stående langs veggen med ansiktet vendende ut. Vekten ble målt i kilo (kg) med 0,1 kg presisjon på en kalibrert personvekt. BMI ble kalkulert ved å dele vekt (kg) med høyden (m) i kvadrat ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$). Barna ble spurt om klasse, fødselsdato, kjønn samt dominant hånd og svarene ble registrert på testprotokollen.

- Variabler for antropometriske data:
 - Klasse, kjønn, vekt, høyde, BMI, dominant side

3.3.2 Selvrapportert fysisk aktivitetsnivå

Som tidligere nevnt måles fysisk aktivitetsnivå i denne oppgaven som selvrapportert fysisk aktivitetsnivå. "Spørreskjema om fysisk aktivitet" ble benyttet, vedlegg 7 (Anderssen & Solberg 2005:5). Spørreskjemaet ble fylt ut av barna selv etter en kort introduksjon om hvordan skjemaet var bygget opp og skulle fylles ut.

Fysioterapeutene var tilgjengelige for å svare på spørsmål i forbindelse med utfylling av skjemaet.

Spørreskjemaet er opprinnelig utviklet fra to andre spørreskjemaer; PEACH og HEVAS, se flytskjema i rapport av Anderssen og Solberg (2005). Spørreskjemaet er validitetstestet for totalt energiforbruk opp mot en objektiv metode, CSA akselerometer, og viser at spørreskjemaet gir informasjon med akseptabel grad av presisjon, både med hensyn til totalt energiforbruk og aktivitetsmønster (Anderssen & Solberg 2005). Instrumentet er et spørreskjema med 18 spørsmål, som innhenter informasjon om aktivitetsmønster (tid i aktivitet og inaktivitet) på skolen, i hjemmet og på fritiden, på hverdagene og i helgene, transport til og fra skolen samt vaner knyttet til organisert trening. For hvert spørsmål er et variert antall (4 til 13) svaralternativ. Barna blir bedt om å krysse for det alternativet som de mener passer best.

Ut fra opplysninger om tid i aktivitet og inaktivitet på de ulike arenaene kan fysisk aktivitetsnivå, PAL og TAO3M, beregnes (Anderssen & Solberg 2005). Hver enkelt aktivitet har en definert intensitet i antall METs (Ainsworth et al. 1993; Ainsworth et al. 2000; Norden 2004). Tiden (antall minutter) beregnes ved å multiplisere frekvens og varighet av hver enkelt aktivitet på ukebasis. Som nevnt i avsnitt 2.3.2 beregnes PAL ut fra opplysninger om EE og BMR. BMR regnes ut for hvert individ ved hjelp av formel utarbeidet av WHO (Norden 2004:111). I formelen differensieres det mellom jenter og gutter samt alder og kroppsstørrelse, dvs vekt (kg) og høyde (m). I denne studien beregnes PAL på basis av fysisk aktivitet på hverdagene, d.v.s. totalt antall METmin delt på fem dager. TAO3M beregnes ved å summere antall minutter av aktiviteter på hverdagen som barna har rapportert og som har en intensitet ≥ 3 METs. Det ga gjennomsnittlig antall minutter i aktivitet over METs (TAO3M) per uke.

Aktivitetsgruppene "tilfredsstiller anbefalingene om daglig fysisk aktivitet" og "tilfredsstiller *ikke* anbefalingene om daglig fysisk aktivitet" ble beregnet ut fra variabelen TAO3M. For barn og unge anbefales minimum 60 minutter fysisk aktivitet per dag på intensitetsnivået ≥ 3 METs – totalt 300 min/uke, det vil si basert på fem dager per uke. Ut fra anbefalingene og måleresultatene deles utvalget opp i to grupper; de som har vært aktive i 300 min/uke eller mer på ≥ 3 METs og de som *ikke* har vært aktive mer enn 300 min/uke på intensitetsnivået ≥ 3 METs. Det danner grunnlaget for de to "aktivitetsgruppene".

-
- Variabler for fysisk aktivitetsnivå:
 - PAL (kontinuerlig variabel)
 - tid i aktivitet over 3 METs –TAO3M (kontinuerlig variabel)
 - aktivitetsgrupper; utvalget er kategorisert i to grupper, beregnet ut fra variabelen TAO3M
 - de som tilfredsstiller anbefalingene om regelmessig fysisk aktivitet
 - de som *ikke* tilfredsstiller anbefalingene om regelmessig fysisk aktivitet
 - treningsvaner for organisert trening, kategorisert i fem svaralternativ

3.3.3 Muskelstyrke

Muskelstyrke måles i denne studien som isokinetisk, konsentrisk kneekstensjon. Styrken i quadriceps-muskulaturen ble målt på to ulike hastigheter; fem repetisjoner på 60°/sekund (maksimal styrke) og 30 repetisjoner på 240°/sekund (utholdende styrke) (Cybex 1986;Holm 1996b). Resultatene angis i totalt arbeid (engelsk: total work) med enheten Joule (J). Antall Joule for samtlige repetisjoner på respektive testhastighet adderes og presenteres, 4.3.1.

Hovedsakelig presenteres og analyseres muskelstyrke-verdiene som normaliserte verdier, som uttrykker muskelstyrke i % av kroppsvekt, se 2.4.1.

Det ble gjennomført resiprok testing; både fleksjon (hamstrings-muskulaturen) og ekstensjon (quadriceps-muskulaturen) ble testet. Utvalget i denne studien er å betrakte som friske barn. På friske individer kan man forvente et balansert forhold mellom de to muskelgruppene. Det ble derfor foretatt en seleksjon av data. Kun dataene for kneekstensjon var grunnlaget for videre analyser.

Testen ble foretatt i sittende stilling med 90° fleksjon i hofte og kne. Testpersonen fikses i setet; a la bil-sikkerhetsbelte over truncus samt med velcro-stropper over lår og legg på den siden som testes. Kneleddets bevegelses bane er begrenset til mellom 0-90° fleksjon. Korrigering for leggens egentynge for hver testperson ble

foretatt. Før testen startet, fikk testperson instruksjoner om å ekstenere respektive flektene kneet med maksimal muskelstyrke under testen. Testpersonen fikk fire forsøk for hver testhastighet, for å sjekke at testperson klarte maksimal innsats, før målingene ble registrert (Holm 1996b). De ble først testet ved lav hastighet (60°/sekund), fem repetisjoner, fulgt av 1 minuts pause, deretter ved høy hastighet (240°/sekund), 30 repetisjoner. Barna ble ikke verbalt oppmuntret underveis i testen eller gitt annen tilbakemelding.

Både høyre og venstre ben ble testet – dominant side først. I de statistiske analysene benyttes normalisert verdi av gjennomsnittsverdi for begge beina. Begrunnelsen for det er at styrkemålet er tenkt å representere barn i funksjonelle aktiviteter, som for eksempel lek, fritidsaktiviteter og gå til- og fra skolen. Styrken fra begge beina er da involvert og representerer på den måten barnets funksjonelle kapasitet i forhold til styrke.

- Variabler for muskelstyrke:
 - Maksimal muskelstyrke, forkortningshastighet 60°/sekund (kontinuerlig variabel)
 - Utholdende muskelstyrke, forkortningshastighet 240°/sekund (kontinuerlig variabel)

3.4 Statistiske analyser

Statistikkprogrammet SPSS, Statistical Package for Social Science, versjon 12.0 for Windows, ble brukt for å gjennomføre de statistiske analysene. Dataene i denne studien er utelukkende kvantitative og ble lagt inn i SPSS av en prosjektmedarbeider. Dataene fra spørreskjemaet ble deretter overført til Excel for bearbeiding, for å igjen overføres til SPSS for videre analyser. Deskriptiv statistikk ble beregnet. Samtlige kontinuerlige variabler var normalfordelte (med et unntak som beskrives i kapittel 4.2.1) og utelukkende parametriske tester ble brukt.

For å teste forskjeller mellom grupper ("kjønn" samt "aktivitetsgrupper") ble t-test for uavhengige utvalg benyttet. For å teste forskjeller i gjennomsnittsverdier av (antropometriske) variabler mellom ulike klassetrinn er one-way ANOVA Bonferoni, benyttet, også delt for kjønn. Two way between groups ANOVA Turkey er benyttet for å undersøke om hovedvariablene (fysisk aktivitetsnivå og muskelstyrke) varierer

i forhold til uavhengige variabler som "klasse", "kjønn" og "aktivitetsgruppe". Interaksjonseffekten kan bestemmes, det vil si om hovedvariabelen varierer i forhold til alder ("klasse") i kombinasjon med en tredje variabel – "kjønn" eller "aktivitetsgruppe" (Pallant 2005:229). T-test vurderes å være en svakere analysemetode enn two way ANOVA med tanke på at utvalget utgjøres av barn og unge som er i vekst og utvikling. Korrelasjonsanalyser ble benyttet for å vurdere sammenhenger mellom variabler. Bivariat korrelasjon mellom to variabler (fysisk aktivitetsnivå og muskelstyrke) og partiell for å kontrollere for en tredje variabel, alder ("klasse") (Pallant 2005). Regresjonsanalyser er foretatt, med fysisk aktivitetsnivå som avhengig variabel, men resultatene presenteres kun i korthet grunnet ubetydelige funn.

Statistisk signifikansnivå er satt til $p < 0,05$ for å oppnå et statistisk signifikant resultat, hvilket betyr at det er mindre enn 5 % sannsynlighet for at nullhypotesen er sann (Benestad & Laake 2004).

3.5 Godkjenninger

Godkjenning av Skolesjefen i Oslo

Skolesjefen i Oslo ga sin godkjenning til prosjektet etter en skriftlig henvendelse med presentasjon av prosjektet, vedlegg 2.

Godkjenning REK Sør

Protokollen for hovedprosjektet "Motoriske ferdigheter hos barn og unge med medfødte hjertefeil" ble godkjent av REK Sør - Regional komité for medisinsk forskningsetikk – november 2002, vedlegg 1.

Godkjenning NSD

NSD, Norsk Samfunnsvitenskapelig datatjeneste, bekrefter i brev av 03.12.02, at prosjektet oppfyller kravene om konsesjonsfritak og at det derfor ikke er nødvendig å innhente konsesjon fra Datatilsynet, vedlegg 3.

3.6 Etiske hensyn

Et av de viktigste prinsippene i forskningsetikken er at deltagelse i et forskningsprosjekt forutsetter *frivillig, informert samtykke* (Ruyter et al. 2000:148). Det innebærer: "... en regel at alle som deltar i et forskningsprosjekt frivillig skal ha gitt sitt samtykke, og før de gir dette samtykket skal de ha blitt informert." (Friis & Vaglum 1999:199-200). Det kravet ble oppfylt i forbindelse med inkludering av prosjektets utvalg ved at foreldrene ga sitt skriftlige samtykke. Det ble også informert om at barna, når som helst, kunne trekke seg fra testingen uten nærmere begrunnelse (se vedlegg 5).

I følge Helsinki-deklarasjonen og Europarådets konvensjon for biomedisin og menneskerettigheter stilles det ekstra strenge krav til blant annet nytteverdien av forskningsprosjekt hvor barn er involvert (Benestad & Laake 2004). Hovedprosjektet, fra hvilket utvalget til denne studien er hentet, er rettet mot barn med medfødte, alvorlige hjertefeil. Forskningsetisk har konsekvensene for den aktuelle gruppen barn i prosjektet blitt vurdert å være positive i form av ny, viktig kunnskap for aktuell målgruppe, samt at risikoen for negative konsekvenser i form av skader er liten; måle metodene i denne studien vurderes ikke å kunne gi noen type skader eller konsekvenser for forsøkspersonene. Totalt sett gjør det at prosjektets nytteverdi kan vurderes som høy. Hovedprosjektets referansemateriale utgjør mastergradsoppgavens utvalg. Resultatene vil kunne bidra til kunnskap og være til nytte for å bedre forstå forhold som er knyttet til fysisk aktivitet og muskelstyrke, i tråd med intensjon for Handlingsplanen (Departementene 2004).

Test-deltakerne er anonymisert ved at kun initialer og id-nummer, som overensstemmer med nummer på samtykke-erklæring, står oppført i test-protokollen. Samtykke-erklæringene ble oppbevart separat.

4. Resultater

4.1 Utvalget

Resultatene presenteres klassevis. Gjennomsnittlig alder for respektive klasse fremgår av tabell 2.

Tabell 1 viser fordelingen av utvalget mellom klassene samt fordelingen mellom jenter og gutter. Fordelingen mellom jenter og gutter var tilnærmet lik med liten overvekt av jenter (54 %). 5. klassingene var noe underrepresentert, knapt 18 % av utvalget, mens 7. klassingene utgjorde 32 %. Jenter og gutter fordelte seg tilnærmet likt på hvert klassetrinn, bortsett fra 5. klasse hvor det var 16 gutter (38 %) og 26 jenter (62 %).

Tabell 1: Utvalgets fordeling mellom klasser og kjønn vist i antall samt (%), (n=228).

klasse	<i>jenter</i>		<i>gutter</i>		<i>totalt</i>	
	<i>n</i>	(%)	<i>n</i>	(%)	<i>n</i>	(%)
4.	27		25		52	(23)
5.	26		16		42	(18)
6.	32		29		61	(27)
7.	39		34		73	(32)
totalt	124	(54)	104	(46)	228	(100)

Antropometriske data vises i tabell 2. Vekt og høyde var forholdsvis lik for jenter og gutter i dette aldersspennet. Jentene økte mer enn guttene både i vekt og høyde mellom 6. og 7. klasse. Spredningen i vekt var spesielt stor for jentene i 7.klasse.

Tabell 2: Antropometriske data for utvalget (n=228), vist som gjennomsnitt (SD).

klasse	alder år	n	vekt kg	høyde cm	BMI kg/m ²
jenter					
4.	9,7 (0,3)	27	33,9 (6,2)	140,0 (6,5)	17,2 (2,2)
5.	10,5 (0,3)	26	37,1 (4,9)	144,1 (5,0)	17,9 (2,3)
6.	11,5 (0,3)	32	39,8 (6,6)	149,5 (7,5)	17,7 (1,7)
7.	12,7 (0,4)	39	47,4 (9,5)	158,4 (6,0)*	18,7 (2,9)
gutter					
4.	9,8 (0,3)	25	35,3 (5,0)	140,4 (5,8)	17,8 (1,6)
5.	10,5 (0,3)	16	35,7 (4,8)	144,3 (4,4)	17,1 (1,6)
6.	11,6 (0,4)	29	40,3 (6,4)	148,1 (7,5)	18,3 (2,5)
7.	12,4 (0,4)	34	45,1 (7,5)	154,0 (7,5)	19,0 (2,6)
totalt					
4.	9,8 (0,3)	52	34,6 (5,7)	140,2 (6,1)	17,5 (1,9)
5.	10,5 (0,3)	42	36,6 (4,8)	144,2 (4,8)	17,6 (2,1)
6.	11,6 (0,4)	61	40,1 (6,5)	148,8 (7,5)	18,0 (2,1)
7.	12,6 (0,4)	75	46,3 (8,7)	156,3 (7,0)	18,9 (2,7)

* signifikant forskjell mellom jenter og gutter på samme klassetrinn, $p < 0,01$

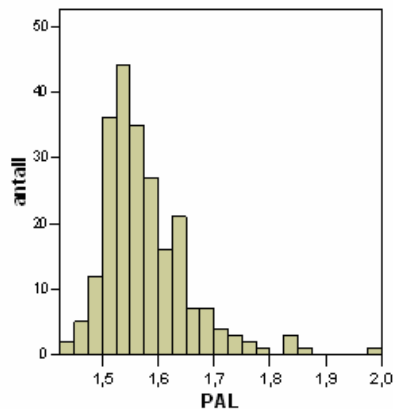
I følge Cole et al. (2000) alders- og kjønns spesifikke grenseverdier for overvekt og fedme (BMI), fordelte dette utvalget seg i kategoriene "overvektige", "fete" samt "normalvektige" som presentert i tabell 3.

Tabell 3: Klassevis fordeling av overvektige, fete og normalvektige vist i %.

klasse	overvektige (%)	fete (%)	normal (%)
4.	13	3,5	83,5
5.	7	2,5	90,5
6.	5	3	92
7.	1,5	1,5	97
hele utvalget	6	2,5	91,5

4.2 Fysisk aktivitetsnivå

4.2.1 Physical activity level (PAL)



(Målinger mangler fra en deltaker.)

Figur 1: Fysisk aktivitetsnivå (PAL) for barn i 4.-7. klasse (n=227).

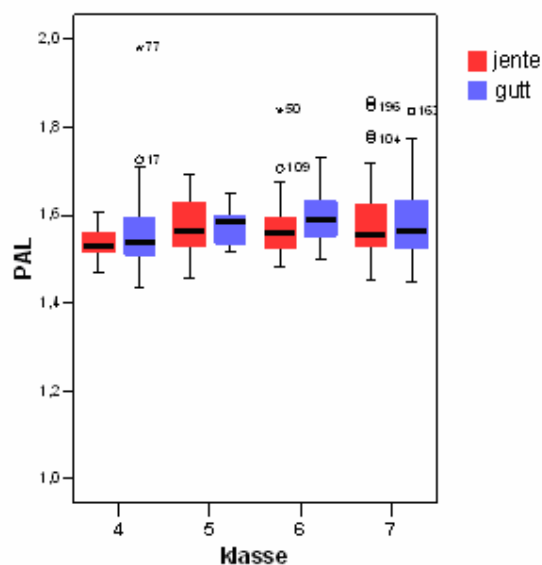
PAL-verdiene var noe skjevfordelt og ble ikke påvirket av at en ekstrem-verdi (1,99) ble fjernet. På grunnlag av det store utvalget (n=228) ble variabelen allikevel vurdert som normalfordelt og dermed analysert med parametriske metoder.

Gjennomsnittsverdi for PAL for hele utvalget er 1,58 (SD=0,07).

Tabell 4: Fysisk aktivitetsnivå (PAL) vist som gjennomsnittsverdi og (SD), klassevis og for hele utvalget (n=227).

klasse	PAL	
	gjennomsnitt	(SD)
4.	1,55	(0,06)
5.	1,57	(0,06)
6.	1,58	(0,06)
7.	1,59	(0,09)
hele utvalget	1,58	(0,07)

Two way ANOVA, Turkey, viste at det ikke var en interaksjonseffekt mellom "klasse" og "kjønn" (p=0,57). Verken "klasse" (p=0,07) eller "kjønn" (p=0,17) påvirket PAL signifikant (signifikansnivået er satt til 0,01), selv om det var en tendens til at PAL økte fra 4. til 7. klasse, tabell 4. T-test for hele utvalget viste ikke signifikant forskjell i PAL mellom jenter og gutter (p=0,18).



Figur 2: Fysisk aktivitetsnivå (PAL) fordelt på kjønn for hvert klassetrinn.

Kort oppsummering: Verken "klasse", "kjønn" eller interaksjonseffekten ("klasse" og "kjønn") påvirket PAL signifikant.

4.2.2 Tid i aktivitet over 3 METs (TAO3M)

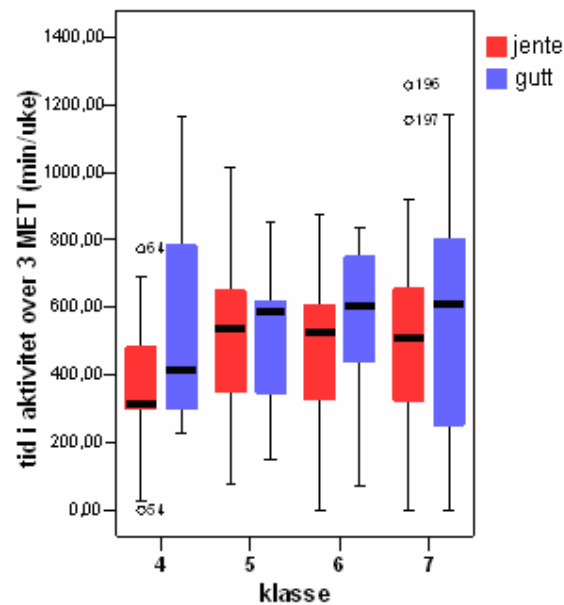
Utvalget hadde i gjennomsnitt 507 min/uke (tilsvarende 8,5 timer/uke på hverdagene) i aktivitet over 3 METs. Det var en tendens til at antall minutter i aktivitet over 3 METs økte fra 4. til 7. klasse, men mellom hvert klassetrinn var det ikke statistisk signifikante forskjeller ($p=1,0$), ikke heller mellom 4. og 7. klasse ($p=0,8$), tabell 5. Totalt 8 barn anga 0 minutter per uke, 5 av dem fra 7. klasse.

Tabell 5: Tid i aktivitet over 3 METs (TAO3M) (minutter/uke) vist som gjennomsnittsverdi (SD) samt minimum – maksimum verdi, klassevis og for hele utvalget ($n=227$).

klasse	tid i aktivitet over 3 METs minutter/uke		
4.	460	(256)	0 - 1162
5.	510	(212)	75 - 1015
6.	522	(214)	0 - 877
7.	526	(314)	0 - 1258
hele utvalget	507	(259)	0 - 1258

Two way ANOVA, Turkey viste at det ikke var en interaksjonseffekt mellom "klasse" og "kjønn" ($p=0,54$). Verken "klasse" ($p=0,74$) eller "kjønn" ($p=0.044$) påvirket

TAO3M signifikant (signifikansnivået er satt til 0,01). T-test for hele utvalget viste imidlertid en signifikant forskjell mellom jenter og gutter ($p=0,03$).



Figur 3: Tid i aktivitet over 3 METs (TAO3M) fordelt på kjønn for hvert klassetrinn.

I følge figur 3 vistes en tendens til at guttene hadde et høyere aktivitetsnivå, selv om det ble vurdert ved hjelp av two way ANOVA ikke å være statistisk signifikante forskjeller mellom jenter og gutter verken på hvert klassetrinn eller for hele utvalget.

Kort oppsummering: Verken "klasse", "kjønn" eller interaksjonseffekten ("klasse" og "kjønn") påvirket TAO3M signifikant.

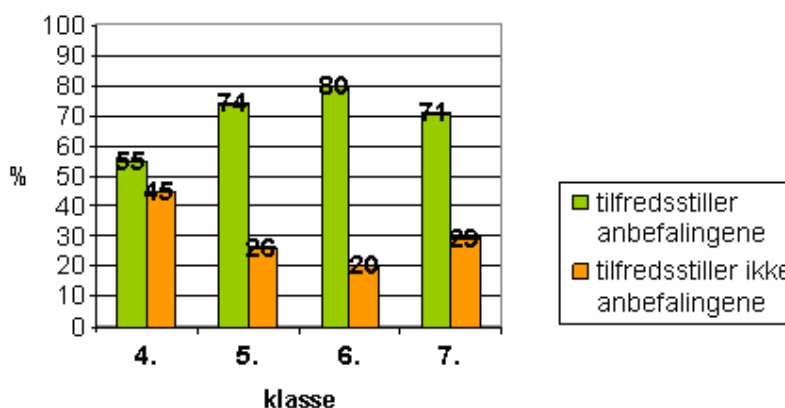
4.2.3 Aktivitetsgrupper basert på anbefalinger om fysisk aktivitet

Utvalget var delt opp i to grupper; de som tilfredsstillter ($n=159$) og de som *ikke* tilfredsstillter ($n=68$) anbefalingene om regelmessig fysisk aktivitet av minst moderat intensitet (≥ 3 MET) i 60 minutter eller mer på hverdagene (Sosial- og helsedirektoratet 2002). 70 % av utvalget tilfredsstilte anbefalingene, tabell 6.

Tabell 6: Fordelingen av barn i respektive aktivitetsgruppe, vist som antall for hvert klasstrinn samt som (%) for hele utvalget.

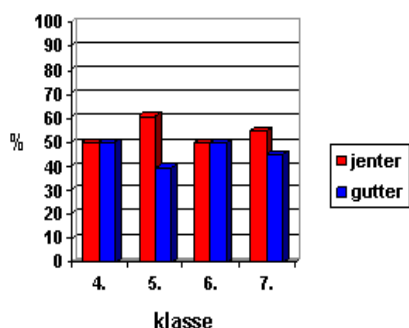
klasse	tilfredsstiller anbefalingene om regelmessig fysisk aktivitet			tilfredsstiller ikke anbefalingene om regelmessig fysisk aktivitet		
	jenter	gutter	totalt	jenter	gutter	totalt
	n	n	n	n	n	n
4.	14	15	29	13	10	23
5.	19	12	31	7	4	11
6.	24	24	48	8	4	12
7.	28	23	51	11	11	22
Totalt n (%)	159 (70)			68 (30)		

Det var en tendens til at den prosentvise andelen som tilfredsstiller anbefalingene, på hvert enkelt klasstrinn, økte fra 4. til 6. klasse. I 7. klasse var det igjen en svak nedgang i den prosentvise andelen som tilfredsstiller anbefalingene sammenlignet med 6. klasse, figur 4.

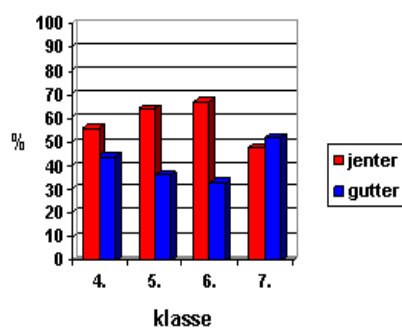


Figur 4: Diagram viser prosentvis fordeling av aktivitetsgruppene innen hvert klasstrinn.

I gruppen som tilfredsstiller anbefalingene var fordelingen mellom jenter og gutter tilnærmet lik unntatt i 5. og til dels i 7. klasse, hvor den prosentvise andelen jenter var større, figur 5 a. I gruppen som ikke tilfredsstiller anbefalingene var det innen hvert klasstrinn fra 4. til 6. klasstrinn en prosentvis økning i andelen jenter, figur 5 b. I 7. klasse var fordelingen omvendt; andelen gutter var noe større i gruppen som ikke tilfredsstiller anbefalingene.



Figur 5 a: Prosentvis fordeling innen hvert klassetrinn for gruppen som tilfredsstiller anbefalingene om fysisk aktivitet, fordelt på kjønn.



Figur 5 b: Prosentvis fordeling innen hvert klassetrinn for gruppen som ikke tilfredsstiller anbefalingene om fysisk aktivitet, fordelt på kjønn.

Kort oppsummering: 70 % av barna tilfredsstilte myndighetenes anbefalinger om regelmessig fysisk aktivitet. Totalt sett økte andelen som tilfredsstiller anbefalingene fra 4. til 6. klasse for å synke noe igjen i 7. klasse. Det var flere jenter enn gutter som *ikke* tilfredsstiller anbefalingene samt at andelen jenter økte fra 4.- til 6. klasse. I 7. klasse var andelen jenter og gutter tilnærmet lik.

BMI i forhold til aktivitetsgruppene

Det var ikke signifikante forskjeller i BMI mellom de to gruppene på noe klassetrinn, heller ikke når gutter og jenter ble analysert hver for seg, tabell 7.

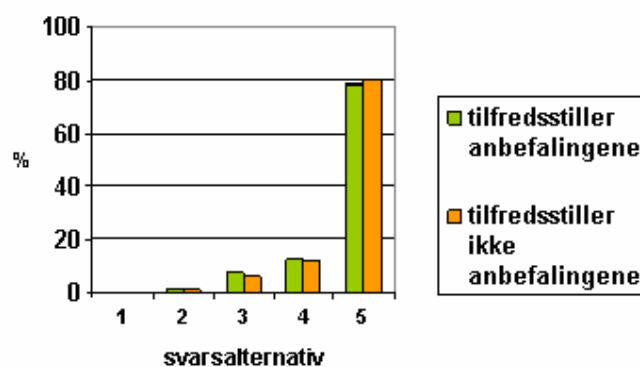
Tabell 7: BMI fordelt klassevis og jenter og gutter hver for seg for de to aktivitetsgruppene, vist som gjennomsnitt (SD).

klasse	tilfredsstiller anbefalingene om regelmessig fysisk aktivitet		tilfredsstiller ikke anbefalingene om regelmessig fysisk aktivitet	
	BMI jenter gjennomsnitt(SD)	BMI gutter gjennomsnitt(SD)	BMI jenter gjennomsnitt(SD)	BMI gutter gjennomsnitt(SD)
4.	17,4 (2,3)	18,0 (1,4)	16,9 (2,1)	17,8 (1,8)
5.	17,5 (2,1)	17,4 (1,8)	18,8 (2,7)	16,2 (0,5)
6.	17,8 (1,6)	18,5 (2,6)	17,5 (2,1)	17,7 (0,5)
7.	18,6 (2,7)	18,8 (2,3)	19,5 (3,5)	19,4 (3,0)

Treningsvaner i forhold til aktivitetsgruppene

Svarene fra spørsmål nummer 4 i spørreskjemaet (vedlegg 7) vedrørende vaner for organisert trening, fordelte seg tilnærmet likt mellom aktivitetsgruppene, figur 6.

1. Jeg trener ikke, og jeg har ikke tenkt å begynne
2. Jeg trener ikke, men det er mulig jeg begynner
3. Jeg trener noen ganger, men ikke regelmessig
4. Jeg trener regelmessig, men har akkurat startet
5. Jeg har trent regelmessig i mer enn 6 måneder



Figur 6: Diagram viser prosentvis fordeling av svaralternativ 1 til 5 innen respektive aktivitetsgruppe.

Kort oppsummering: Det var ikke signifikante forskjeller i BMI eller vaner for organisert trening mellom de to aktivitetsgruppene.

4.3 Muskelstyrke

Fullstendige muskelstyrkemålinger ble registrert av 225 barn.

4.3.1 Maksimal (60°/sek.) og utholdende muskelstyrke (240°/sek.)

Målingene av isokinetisk muskelstyrke viste en økning for hvert klassetrinn, både som absolutte og normaliserte verdier for totalt arbeid, tabell 8.

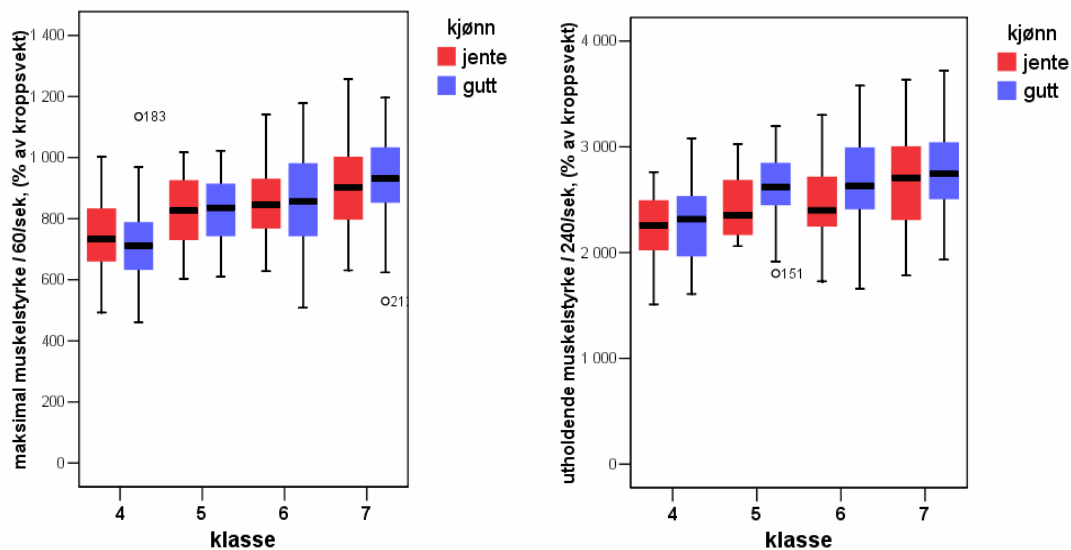
Tabell 8: Totalt arbeid, målt som konsentrisk kne-ekstensjon, presentert som absolutt verdi (Joule) og normalisert verdi (% av kroppsvekt) for hver testhastighet, vist som gjennomsnitt og (SD), (n=225).

<i>vinkelhastighet</i>	<i>60 °/sek</i>	<i>60 °/sek</i>	<i>240 °/sek</i>	<i>240 °/sek</i>
<i>klasse</i>	<i>absolutt verdi</i>	<i>normalisert verdi</i>	<i>absolutt verdi</i>	<i>normalisert verdi</i>
4.	258 (65)	743 (137)	785 (186)	2267 (393)
5.	299 (50)	821* (121)	910* (157)	2494* (343)
6.	344* (73)	859 (137)	1019* (196)	2556 (421)
7.	424* (94)	919 (149)	1243* (232)	2713 (429)

* signifikant forskjell sammenlignet med klassetrinn under, $p < 0,05$

Videre i resultat kapittelet vil kun normaliserte verdier presenteres. Det var ingen signifikant interaksjonseffekt mellom "klasse" og "kjønn"; for maksimal muskelstyrke, 60°/sek ($p=0,69$) samt utholdende muskelstyrke, 240°/sek ($p=0,81$). Det vil si at det ikke var signifikant forskjell mellom jenter og gutter i forhold til hvilken påvirkning alder har for muskelstyrke, analysert med two-way ANOVA, Turkey.

Muskelstyrke-verdiene økte for hvert klassetrinn. Alder påvirket muskelstyrke signifikant ($p < 0,001$) med rimelig stor effektstørrelse - partial eta squared=0,19 og 0,15 for henholdsvis maksimal og utholdende styrke. Forskjellen mellom to klassetrinn var signifikant kun mellom 4. og 5. klasse for både maksimal og utholdende muskelstyrke for gutter og jenter samlet ($p=0,037$ for begge testhastighetene). "Kjønn" påvirket ikke maksimal muskelstyrke signifikant, ($p=0,80$), men for utholdende muskelstyrke hadde "kjønn" signifikant påvirkning ($p=0,02$), hvor guttene var sterkest. Dette visualiseres i figur 7 a og b. Effektstørrelsen var imidlertid liten (partial eta squared=0,024). Det var ikke signifikante forskjeller mellom noe klassetrinn når jenter og gutter analyseres hver for seg.



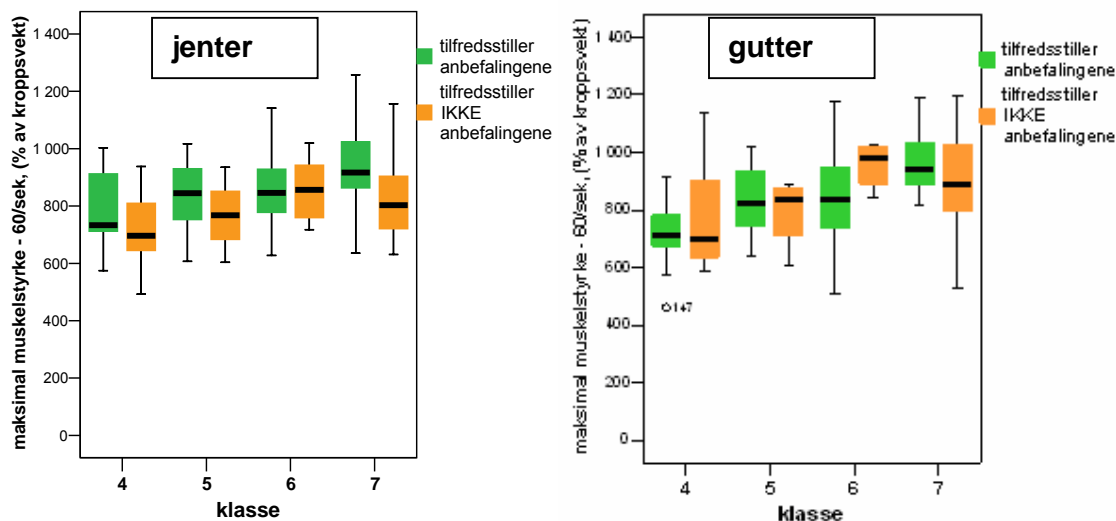
Figurer 7 a og b: Normaliserte verdier for totalt arbeid for henholdsvis maksimal (60°/sek.) og utholdende muskelstyrke (240°/sek.), klassevis samt delt for kjønn.

4.4 Forskjeller i muskelstyrke mellom aktivitetsgruppene

Det var varierende grad av forskjeller i muskelstyrke mellom de to aktivitetsgruppene; de som tilfredsstiller og de som *ikke* tilfredsstiller anbefalingene om regelmessig fysisk aktivitet av minst moderat intensitet i 60 minutter eller mer daglig på hverdagene.

Det var kun signifikant forskjell i maksimal muskelstyrke mellom de to aktivitetsgruppene, hvor de som tilfredsstiller anbefalingene hadde høyere verdier for maksimal muskelstyrke (t-test for hele utvalget). Den gjennomsnittlige forskjellen for maksimal muskelstyrke mellom aktivitetsgruppene var 6 % - 47 J, (95% KI 3, 90) ($p=0,036$). Tilsvarende for utholdende muskelstyrke var 5,5 % - 120 J, (95% KI -4, 244) ($p= 0,057$), altså ingen signifikant forskjell mellom aktivitetsgruppene.

Splittet for kjønn (samtlige klassetrinn samlet) viste t-test at det er signifikante forskjeller mellom aktivitetsgruppene for maksimal muskelstyrke for jentene ($p=0,005$), men ikke for guttene ($p=0,86$), figur 8 a og b. For utholdende muskelstyrke var det ikke signifikante forskjeller mellom aktivitetsgruppene, verken for jentene ($p=0,07$) eller for guttene ($p=0,42$).



Figurer 8 a og b: Normaliserte verdier for maksimal muskelstyrke (60%/sekund), delt for aktivitetsgruppe på hvert klassetrinn for henholdsvis jenter og gutter.

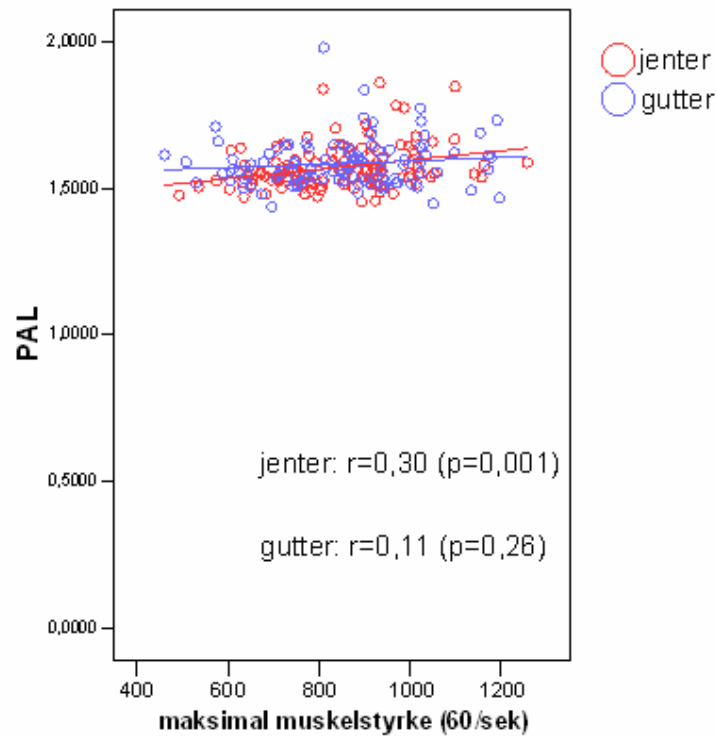
Two way ANOVA Turkey viste ingen interaksjonseffekt av "klasse" og "aktivitetsgruppe" i forhold til maksimal muskelstyrke ($p=0,17$) respektive utholdende muskelstyrke ($p=0,35$). Det betyr at det ikke var signifikant forskjell i hvilken påvirkning "klasse" har på muskelstyrke for de to aktivitetsgruppene, for hele utvalget. Det var ingen signifikant forskjell i verken maksimal muskelstyrke ($p=0,22$) eller utholdende muskelstyrke ($p=0,39$) mellom de to aktivitetsgruppene for hele utvalget. I likhet med tidligere analyser påvirket "klasse" muskelstyrke signifikant ($p < 0,001$). Med bakgrunn i resultatene av t-test vistes kjønnsforskjeller. Siden t-test vurderes å være en svak analysemetode med tanke på at utvalget utgjøres av barn, splittes derfor utvalget for kjønn og analyseres igjen ved hjelp av two way ANOVA Turkey. Det var ingen interaksjonseffekt av "klasse" og "aktivitetsgruppe", verken for jentene eller guttene, gjeldende for både maksimal og utholdende muskelstyrke. Videre viste resultatene at jenter tilhørende gruppen som tilfredsstillende anbefalingene hadde en signifikant høyere maksimal muskelstyrke ($p=0,03$) enn jenter tilhørende gruppen som ikke tilfredsstillende anbefalingene. Resultatene viste ikke tilsvarende forskjell for utholdende muskelstyrke mellom aktivitetsgruppene ($p=0,35$). For guttene utgjorde aktivitetsgruppene ingen signifikant effekt verken på maksimal muskelstyrke ($p=0,63$) eller utholdende muskelstyrke ($p=0,96$).

Kort oppsummering: For hele utvalget var det ikke forskjeller i verken maksimal- eller utholdende muskelstyrke mellom de to aktivitetsgruppene. For maksimal muskelstyrke vist imidlertid kjønnsforskjeller, hvor kun jentene viste signifikante forskjeller mellom aktivitetsgruppene.

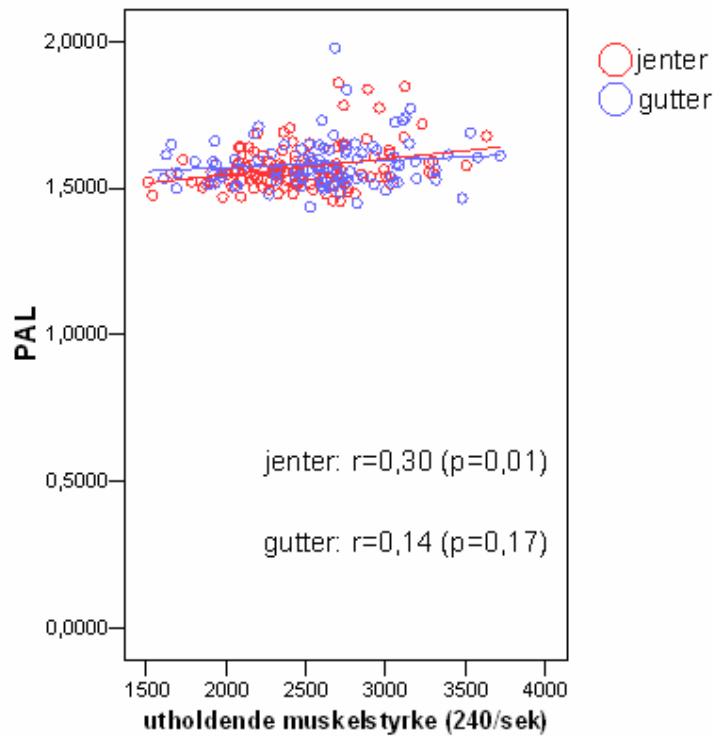
4.5 Sammenhengen mellom fysisk aktivitetsnivå og muskelstyrke

Sammenhengen mellom fysisk aktivitetsnivå (PAL) og muskelstyrke

For jentene var korrelasjonen mellom PAL og muskelstyrke svak men signifikant, $r=0,30$ ($p=0,001$) for både maksimal- og utholdende muskelstyrke, figur 9 a og 9 b. For guttene var tilsvarende korrelasjonen meget lav samt ikke signifikant, $r=0,11$ ($p=0,26$) for maksimal muskelstyrke, figur 9 a respektive $r=0,14$ ($p=0,17$) for utholdende muskelstyrke, figur 9 b. Det betyr at når korrelasjonen mellom PAL og muskelstyrke analyseres for jenter og gutter hver for seg vises kjønnsforskjeller, hvor korrelasjonene var høyere for jentene enn for guttene.



Figur 9 a: Korrelasjon mellom fysisk aktivitetsnivå (PAL) og maksimal muskelstyrke (60°/sek) for jenter respektive gutter, vist som r -verdi (p -verdi).



Figur 9 b: Korrelasjon mellom fysisk aktivitetsnivå (PAL) og utholdende muskelstyrke (240°/sek) for jenter respektive gutter, vist som r -verdi (p -verdi).

I en partiell korrelasjonsanalyse, hvor det ble kontrollert for "klasse", vises fortsatt en kjønnsforskjell, men korrelasjonen var lavere enn testet som bivariat korrelasjon, $r=0,23$ ($p=0,01$) for jentene for både maksimal- og utholdende muskelstyrke, tabell 9.

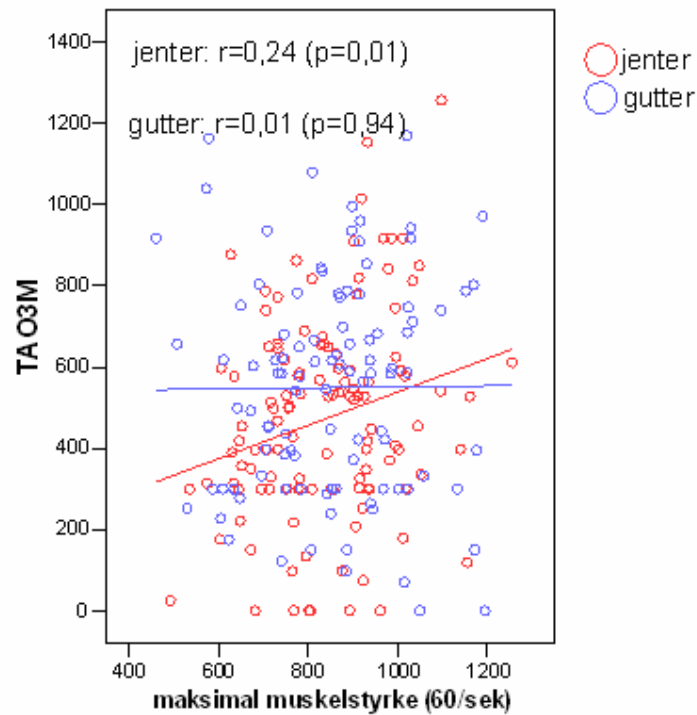
Tabell 9: Partiell korrelasjon (under kontroll for "klasse") mellom fysisk aktivitetsnivå (PAL) og henholdsvis maksimal- og utholdende muskelstyrke, vist som r-verdi (p-verdi).

	partiell korrelasjon (klasse)	
	PAL - maksimal styrke	PAL - utholdende styrke
hele utvalget	0,15 ($p=0,03$)	0,18 ($p<0,01$)
jenter	0,23 ($p=0,01$)	0,23 ($p=0,01$)
gutter	0,08 ($p=0,44$)	0,11 ($p=0,28$)

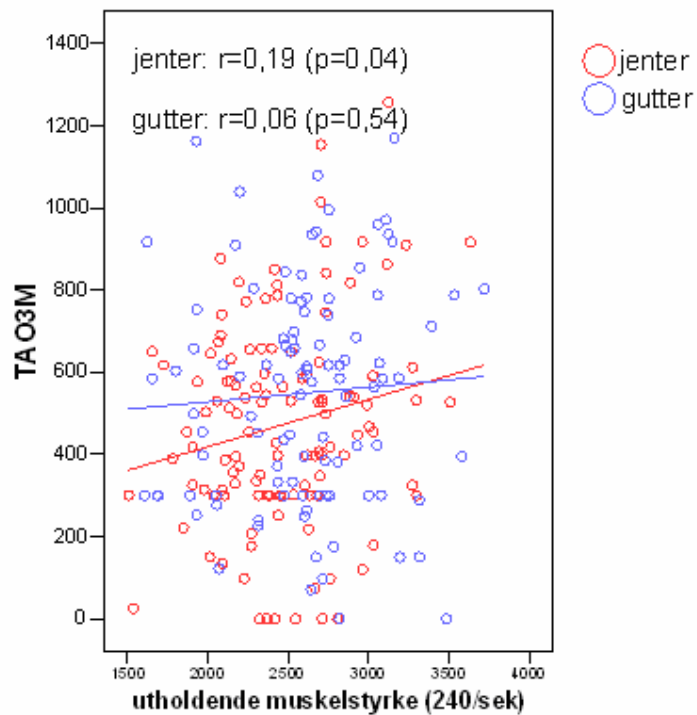
Det er på grunnlag av kjønnsforskjeller i korrelasjonsanalysene blitt foretatt regresjonsanalyser for hele utvalget samt delt for kjønn. Forklart varians, for begge testhastighetene var lav men viste en kjønnsforskjell; $R^2=0,11$ for jentene og $R^2=0,02$ for guttene. For jentene vil en økning i muskelstyrke på 100 J (tilsvarende ca 20 % økning) gi en økning i PAL med 1,5 %. Økningen i PAL vurderes å være ubetydelig. Resultatene vil ikke presenteres i sin helhet, siden regresjonsanalysen synliggjør en begrenset betydning av muskelstyrke for å forklare variasjon i PAL, både for jenter og gutter.

Sammenhengen mellom tid i aktivitet over 3 METs (TAO3M) og muskelstyrke

For jentene var korrelasjonen mellom TAO3M og muskelstyrke svak men signifikant, $r=0,24$ ($p=0,01$) for maksimal muskelstyrke, figur 10 a respektive $r=0,19$ ($p=0,04$) for utholdende muskelstyrke, figur 10 b. For guttene var tilsvarende korrelasjonen meget lav, $r=0,01$ ($p=0,94$) for maksimal styrke, figur 10 a respektive $r=0,06$ ($p=0,54$) for utholdende styrke, figur 10 b. Det vil si at det var, i likhet med PAL, kjønnsforskjeller når variabelen splittes for kjønn, hvor korrelasjonen var høyere og høysignifikant for jentene samt betydelig lavere korrelasjon og ikke signifikant for guttene.



Figur 10 a: Korrelasjon mellom tid i aktivitet over 3 METs (TAO3M) og maksimal muskelstyrke (60°/sek) for jenter respektive gutter, vist som r-verdi (p-verdi).



Figur 10 b: Korrelasjon mellom tid i aktivitet over 3 METs (TAO3M) og utholdende muskelstyrke (240°/sek) for jenter respektive gutter, vist som r-verdi (p-verdi).

I en partiell korrelasjonsanalyse, hvor det ble kontrollert for "klasse", vises fortsatt en kjønnsforskjell men korrelasjonen er ytterligere lavere samt kun signifikant for maksimal muskelstyrke $r=0,20$ ($p=0,03$) for jentene, tabell 10.

Tabell 10: Partiell korrelasjon (kontrollert for "klasse") mellom tid i aktivitet over 3 METs (TAO3M) og henholdsvis maksimal- og utholdende muskelstyrke, vist som r-verdi (p-verdi).

	partiell korrelasjon (klasse)	
	TAO3M - maksimal styrke	TAO3M - utholdende styrke
hele utvalget	0,09 ($p=0,16$)	0,12 ($p=0,08$)
jenter	0,20 ($p=0,03$)	0,15 ($p=0,11$)
gutter	- 0,05 ($p=0,96$)	0,06 ($p=0,58$)

På grunnlag av kjønnsforskjellene i korrelasjonsanalysene er sammenhengen mellom variablene blitt testet i regresjonsanalyser, for hele utvalget samt delt for kjønn. Sammenhengen mellom TAO3M og muskelstyrke vurderes som ubetydelig, både for utvalget som helhet men også for jentene separat. Resultatene vil ikke presenteres i sin helhet, da regresjonsanalysen synliggjør en begrenset betydning av muskelstyrke for å forklare variasjon i TAO3M. Det konkluderes derfor med at det er andre forhold, som det ikke kontrolleres for i denne studien, som har større innvirkning på TAO3M.

Kort oppsummering: Det var en lav til meget lav, men signifikant korrelasjon mellom fysisk aktivitetsnivå (både som PAL og TAO3M) og maksimal og utholdende muskelstyrke for hele utvalget. Splittet for kjønn var det kun jentene som viste signifikant korrelasjon mellom fysisk aktivitetsnivå og maksimal og utholdende muskelstyrke. Når det kontrolleres for "klasse" viser resultatene en lav men signifikant korrelasjon mellom PAL og maksimal og utholdende muskelstyrke for jentene. Også for TAO3M er det kun jentenes resultat som korrelerer med maksimal muskelstyrke når det kontrolleres for "klasse".

5. Diskusjon

5.1 Resultat

5.1.1 Variablene for fysisk aktivitetsnivå

Resultatene viser at det ikke er signifikante forskjeller mellom klassetrinnene, men det er en tendens til at fysisk aktivitetsnivå øker fra 4. til 7. klasse. Det overensstemmer ikke med resultater fra studier som det er redegjort for i 2.3.4, som viser en nedgang i fysisk aktivitetsnivå i løpet av barne- og ungdomsårene. Blant annet konkluderer en norsk tverrsnittsstudie, med barn fra Oslo-regionen, med at fysisk aktivitetsnivå reduseres i perioden fra 9 til 15 år (Klasson-Heggebø & Anderssen 2003). Studiene som det refereres til har hovedsakelig brukt objektive målemetoder og er beregnet på grunnlag av tid i aktivitet over 3 METs, det vil si ikke PAL. Ut fra resultatene som det her refereres til er det ikke mulig å vite *når* reduksjonen i fysisk aktivitetsnivå inntreffer. Fysisk aktivitetsnivå ble målt ved 9. og 15-års alder. Resultatene fra vår studie er basert på barn fra 4. til 7. klasse (ca 10-13 år gamle). Muligens reduseres fysisk aktivitetsnivå hovedsakelig mellom 13 og 15 år? Våre resultater ser imidlertid ut til å overensstemme med resultatene som Santos et al. (2003) rapporterte. De viste at aktiviteter av moderat intensitet økte i alderen 8-15 år. Resultatene skiller seg ved at denne studien målte *all* fysisk aktivitet over 3 METs - ikke kun aktiviteter av moderat intensitet, slik Santos studie tok utgangspunkt i.

Resultatene viste heller ikke signifikante forskjeller i fysisk aktivitetsnivå mellom jenter og gutter, selv om det ut fra boxplot (fig. 2 og 3) ser ut til at guttene er mer aktive både for PAL og TAO3M. T-test for hele utvalget viste imidlertid at det var signifikant forskjell mellom jenter og gutter. Som tidligere nevnt er imidlertid t-test en svakere analysemetode enn Turkey med tanke på at utvalget er barn og det da bør justeres for alder. Av den grunn bør det legges liten vekt på resultatene av t-test. Både resultatene fra Klasson-Heggebø et al. studie (2003) og fra Riddoch et al. (2004) studie, hvor utvalget var i tilnærmet lik alder med denne studiens utvalg,

viste at guttene er signifikant mer aktive enn jentene, både som 9- og 15-åringer, målt med akselerometer.

I følge litteraturen er kjønnsforskjellene, når det gjelder fysisk aktivitetsnivå, mindre målt med akselerometer enn med spørreskjema (Sirard & Pate 2001). I en studie av Trost (2002:354) fremkommer at gutter rapporterte signifikant høyere fysisk aktivitetsnivå enn jenter, til tross for at guttene og jentene deltok i fysisk aktivitet av lik varighet og på samme intensitetsnivå. Det tyder på at gutter har lettere for å overestimere selvrapportert fysisk aktivitetsnivå. Hvis man tar den eventuelle overestimerende effekten med i betraktning (som selvrapporterende metode har for gutter), så vil denne studiens resultater i enda større grad avvike fra nevnte studier. Man kunne da ha forventet enda større kjønnsforskjeller sammenlignet med studier med en objektiv målemetode. Forklaringen til dette er ikke innlysende, men sannsynligvis mest knyttet til metodiske svakheter som diskuteres nærmere i kapittel 5.3.

Gjennomsnittlig PAL-verdi for hele utvalget var 1,58. Forventet PAL for moderat aktive, prepubertale barn og unge i de nordiske landene er 1,8 (Norden 2004:123). Det betyr at barnas PAL-verdier i denne studien er betraktelig lavere enn forventet. Dette utvalgets PAL-verdier ville vært enda lavere hvis anbefalt MET-verdi for søvn hadde vært brukt. Utrekning av PAL i valideringsstudien av spørreskjemaet er basert på energiforbruk for søvn på 1,3 METs (Anderssen & Solberg 2005). Det er vanskelig å forklare, siden energiberegningene i valideringsrapporten sies å basere seg på Ainsworths et al. verdier (2000), hvor søvn står oppført som 1,0 METs. Det betyr at hvis 1,0 METs hadde vært brukt i utregningene av PAL, så ville gjennomsnittlig PAL vært enda lavere i denne studien.

Diskrepansen mellom denne studiens resultater og forventet fysisk aktivitetsnivå ser ut å være stor, hvilket kunne bety at dette utvalget er generelt lite aktive. Men, med bakgrunn i opplysninger om utvalget, kapittel 5.2, er det lite som tyder på at dette utvalget er mindre aktive enn populasjonen er i gjennomsnitt. Barn ser ut til å være mer aktive når fysisk aktivitetsnivå (av moderat intensitet) måles objektivt sammenlignet med selvrapporterte opplysninger (Riddoch et al. 2004). Slik sett kan noe av diskrepansen tilskrives selvrapporterende metode.

Opplysningene som barna rapporterer og som danner grunnlaget for beregningene av PAL diskuteres nærmere som sannsynlig feilkilde i kapittel 5.3.

For et voksent individ med totalt inaktiv livsstil (PAL 1,4-1,5), vil en økning på 0,1 PAL veie opp for den helse-risiko som er forbundet med inaktivitet. Det finnes beregninger, som viser at en økning i PAL på 0,1 tilsvarer 3-4 timer fysisk aktivitet per uke av moderat intensitet (tilsvarende 3-6 METs) eller 2 timer med fysisk aktivitet av høy intensitet (tilsvarende minimum 6 METs) (Norden 2004:123). Selv om det ikke finnes tilsvarende beregninger gjeldende for barn, så utgjør forskjellen mellom utvalgets gjennomsnittlige PAL (1,58) og forventet PAL for moderat aktive barn og unge (1,80) ca 8 timer per uke med fysisk aktivitet av moderat intensitet.

Aktivitetsgruppene er dannet på grunnlag av variabelen TAO3M. Andelen som tilfredsstiller anbefalingene, fordelt klassevis, øker fra 4. til 6. klasse (fra 55 til 80 %), men reduseres noe i 7. klasse (71 %). Denne studiens resultater overensstemmer ikke med studier med sammenlignbart utvalg, hvor målingene er basert på en objektiv målemetode (akselerometer) samt hvor fysisk aktivitet er målt både hverdager og helger (Klasson-Heggebø & Anderssen 2003;Kolle et al. 2006). Klasson-Heggebø (2003) viser at andelen norske barn som tilfredsstiller anbefalingene reduseres kraftig fra 9 år (86,2 %) til 15 år (55,4 %). Kolle et al. (2006) rapporterer om at 85 % av 4. klassingene tilfredsstiller anbefalingene i 2005. Felles for både vår studie og studiene som det refereres til, er at det er overvekt av jenter som ikke tilfredsstiller anbefalingene. Et unntak er 7.klassingene i denne studien, hvor guttene er i flertall for de som ikke tilfredsstiller anbefalingene.

Studien av Kolle et al (2006) viste at det er flere barn som tilfredsstiller anbefalingene i år 2005 (85 %) enn det var i år 2000 (81 %). Resultatene indikerer at det har skjedd en økning i fysisk aktivitetsnivå for et utvalg 4.klassinger i Oslo i løpet av 5 år. Det understreker betydningen av å referere til studier av nyere dato, hvis resultater vedrørende fysisk aktivitetsnivå skal kunne sammenlignes.

Å sammenligne resultatene fra studier, som baserer seg på ulike målemetoder av fysisk aktivitetsnivå, er meget problematisk. Selv i studier som benytter samme måleinstrument, som for eksempel akselerometer, beregnes fysisk aktivitetsnivå ulikt avhengig av hvordan dataene bearbeides. Sammenligninger av ulike studiers

resultater kan derfor være misvisende og av underordnet betydning, noe en bør være bevisst.

Resultatene i denne studien baserte seg på barnas fysiske aktivitet på hverdagene, til tross for at "Spørreskjema om fysisk aktivitet" er validitetstestet for PAL, hvor utregningene baserer seg på aktiviteter fra *både* hverdagene og helgene (Anderssen & Solberg 2005). Grunnen til det er at spørreskjemaet inneholder kun *ett* spørsmål (spørsmål 3, vedlegg 7) som utgjør beregningsgrunnlaget for fysisk aktivitetsnivå for helgenes aktiviteter. Det innebærer at barna må angi kun *ett* intensitetsnivå, *en* mulighet for å angi hvor mange ganger per måned samt *en* mulighet for å angi varighet av den samlede aktiviteten på helgene for en måned. I tillegg er det spørsmål om "inaktivetsvaner" for hverdagene og helgene hver for seg. Opplysningene vedrørende aktivitetene i helgene ble under analysearbeidet derfor vurdert å være meget lite nøyaktige. Dessuten viste våre resultater meget liten variasjon for utvalget gjeldende fysisk aktivitet i helgene. Det er begrunnelsen for at PAL og TAO3M kun analyseres for hverdagene, d.v.s. er basert på fem dager per uke. Det betyr at anbefalingene om aktiviteter av minst moderat intensitet (≥ 3 METs) er basert på minimum 300 minutter på ukebasis. Også aktivitetsgruppene er basert på tid for fysisk aktivitet på hverdagene. Selv om norske studier har konkludert med at barns fysisk aktivitet er signifikant lavere i helgene enn på hverdagene for barn 7-12 år (Klasson-Heggebø & Anderssen 2003), finnes studier som viser at de yngre barna (1. til 3. klasse) har høyere PAL i helgene sammenlignet med hverdagene eller er like aktive uansett ukedag (Malina et al. 2004:474; Trost et al. 2000). Nylig rapporterte Kolle et al. (2006), at det ikke er forskjeller i fysisk aktivitetsnivå mellom ukedagene og helgene for et utvalg 4. klassinger i Oslo. Det betyr at det sannsynligvis vil få minimal innvirkning på resultatene, at denne studien baserer seg på opplysninger om fysisk aktivitet kun på hverdagene.

5.1.2 Variablene for muskelstyrke

Denne studiens resultater - vedrørende hvordan muskelstyrke varierer i forhold til alder og kjønn - overensstemmer stort sett med hva andre tverrsnittss undersøkelser viser. Det innebærer at isokinetisk styrke øker med alderen og at det ikke er tydelige forskjeller mellom kjønnene. Denne studiens resultater, for både maksimal- og utholdende styrke, viser at det kun er signifikante forskjeller mellom 4. og 5. klasse (ca 10 til 11 år) for jenter og gutter samlet. En longitudinell, norsk studie viste signifikante forskjeller noe senere (mellom ca 13 til 14 år) for normaliserte verdier av både maksimal- og utholdene muskelstyrke. Det uvalget besto imidlertid kun av gutter (Holm et al. 2005). Forskjellene mellom de to studiene kan forklares med at Holms et al. studie kun inkluderer gutter, som normalt modnes noe senere enn jenter. For øvrig er gjennomsnittsverdier og spredningsmål for totalt arbeid i Holm et al. studie (2005) sammenlignbare med denne studiens resultater for aldersgruppene tilsvarende 4.- og 7. klasse.

Kjønnsforskjeller kan ikke identifiseres i studier for barn i tilsvarende alder, målt isokinetisk, tidligere nevnt i 2.4.2. Imidlertid er det i vår studie en meget lav men signifikant forskjell i utholdende muskelstyrke mellom jenter og gutter for normaliserte verdier, hvor guttene har høyere verdier. I en longitudinell studie av De Ste Croix et al. (2002) konkluderte man med at det ikke er signifikante kjønnsforskjeller for normaliserte verdier av maksimal- og utholdende muskelstyrke for barn 10-14 år gamle. I de to nevnte longitudinelle studiene av De Ste Croix og Holm ble analysene foretatt ved hjelp av mer kompliserte analyse- strategier enn de som er brukt i denne studien, som er en tverrsnittsstudie. De Ste Croixs studie (2002) er foretatt i USA. Forskjellene i resultatene vedrørende kjønnsforskjeller kan muligens tilskrives utvalget og forskjeller i barns pubertetsstatus i den alderen (10 – 14 år) mellom USA og Norge. Det vil kunne være av betydning for *når* økningen i muskelstyrken inntreffer. Det kan også forklares med metode (valg av testhastighet og instrument). Studiedesign er allerede nevnt som et forklaringsalternativ. Uansett dreier seg det om små forskjeller. De vil sannsynligvis få liten betydning for å bedre forstå forskjeller og sammenhenger mellom fysisk aktivitetsnivå og muskelstyrke, som denne studien omhandler.

5.1.3 Problemstilling 1

Når utvalget deles opp i de to aktivitetsgruppene, de som tilfredsstiller anbefalingene og de som *ikke* tilfredsstiller anbefalingene, er det ikke signifikante forskjeller i verken maksimal- eller utholdende muskelstyrke mellom aktivitetsgruppene. Når jenter og gutter analyseres hver for seg viser resultatene at det er kjønnsforskjeller. Det er signifikant forskjell i maksimal muskelstyrke mellom jenter som tilfredsstiller anbefalingene sammenlignet med de jentene som *ikke* tilfredsstiller anbefalingene. For guttene visers ingen forskjell i muskelstyrke mellom aktivitetsgruppene, verken testet som maksimal- eller utholdende muskelstyrke.

Det finnes ikke lignende studier å sammenligne resultatene med.

5.1.4 Problemstilling 2

Resultatene viser ingen forskjell i treningsvaner mellom de to aktivitetsgruppene. En mulig forklaring kan være at spørreskjemaet ikke differensierer mellom fysisk aktivitet som organisert trening å ene siden og uorganisert lek/trening å andre siden. Det er mulig at det hadde utkrySTALLISERT seg forskjeller mellom gruppene hvis det hadde vært en tydelig differensiering mellom begrepene. Begrepene fysisk aktivitet og trening brukes ikke konsekvent, verken blant barn eller forskere. Ofte skilles det ikke mellom trening og annen form for fysisk aktivitet. Dette bekreftes av Blair (2004) som i en review-artikkel evaluerte hvor mye fysisk aktivitet som fordres for å unngå uhelse. For å kunne løse oppgaven, slo Blair sammen de to begrepene og brukte dem om hverandre.

Inntrykket fra test-situasjonene i vår studie, hvor barna ved behov kunne få hjelp i forbindelse med utfylling av spørreskjema, er at barna i meget stor grad forbant fysisk aktivitet med *trening*. I et av spørsmålene (spørsmål 2, vedlegg 7) som berører hvor fysisk aktive barna er på ukedagene ble *speideren* nevnt som et eksempel på aktivitet. Barna ga ofte uttrykk for at "speideren ikke har noe med trening å gjøre". Det belyser det faktum at barna i stor grad oppfatter at fysisk aktivitet er knyttet til *trening*. Det er ikke i samsvar med intensjonen for denne studien, som siktet mot å innhente opplysninger om all fysisk aktivitet som barna deltar i, se definisjoner 2.1. Se også videre i diskusjon av metode, 5.3.

5.1.5 Problemstilling 3

Studiens hypoteser bygger på at det er en sammenheng mellom fysisk aktivitetsnivå og muskelstyrke som i sin tur stammer fra en utbredt antagelse om at fysisk aktive individer er i bedre fysisk form enn inaktive individer.

Analysene av muskelstyrke sett i sammenheng med fysisk aktivitetsnivå (PAL og TAO3M som kontinuerlige variabler), viste at det er en lav men signifikant korrelasjon for hele utvalget samt at det er kjønnsforskjeller. For jentene vistes høyere og signifikant korrelasjon. For guttene vistes ikke signifikant og meget lav til ingen korrelasjon. Analyseresultatene av regresjonsanalysene viste at muskelstyrke kun har en begrenset betydning for å forklare variasjon i fysisk aktivitetsnivå, også for jentene, målt både som PAL og TAO3M. Det antas at det sannsynligvis er andre faktorer, for eksempel psykososiale og sosioøkonomiske, miljømessige eller andre fysiologiske forutsetninger (som det ikke kontrolleres for i denne studien), som bedre kan forklare variasjonen i fysisk aktivitetsnivå.

Sunnegårdh (1988) viste også at det er liten sammenheng mellom fysisk aktivitet og muskelstyrke. Artikkelen mangler beskrivelse av analyse strategier, hvilket vanskeliggjør en direkte sammenligning med denne studiens resultater utover hovedfunnene. Forfatterne forklarer selv manglende sammenheng mellom variablene med at fysisk aktivitet er en mer upresis variabel sammenlignet med muskelstyrke. Muskelstyrke måles isokinetisk og dermed spesifikt i forhold til ulike former for muskelaktivitet. Grund et al. (2000:430) kunne heller ikke påvise en sammenheng mellom PAL og maksimal muskelstyrke i quadriceps hos barn mellom 5 og 11 år. Det bør presiseres at muskelstyrke ble målt isometrisk i sist nevnte studie.

Malina (2004:493) hevdet at man ikke kan forvente en sterk sammenheng mellom fysisk aktivitet og fysisk form siden vekst og modning påvirker fysisk form - uavhengig av fysisk aktivitet. For eksempel vil en umoden gutt ikke prestere like bra på tester av fysisk form som en mer moden gutt på samme alder gjør, siden han vil være mindre og ha gjennomsnittlig mindre muskelmasse (ibid). Vår studie siktet mot å undersøke om muskelstyrke kan forklare fysisk aktivitetsnivå – ikke omvendt.

Som det er redegjort for i teoridelen er det få studier som har sett på denne sammenhengen. Det kunne virke logisk, at fysiologiske faktorer, som for eksempel muskelstyrke, er bestemmende for fysisk aktivitetsnivå, i tråd med studiens hypotese. Det kan virke som om betydningen av vekst og modning overskygger betydningen som muskelstyrke kan ha for fysisk aktivitetsnivå.

Hvordan kan det forklares at det er større korrelasjon mellom fysisk aktivitetsnivå og muskelstyrke for jenter enn for gutter? Det er ikke mulig å forklare innenfor rammene av studiens design og valgte metoder, men ulike aspekter ved fenomenet vil i det følgende bli belyst. Først tas utgangspunkt i at jenter og gutter har noe ulikt aktivitetsmønster, slik det er redegjort for i 2.3.4. Målemetodens mulige påvirkning for resultatene blir også trukket frem i det følgende og diskuteres videre i de neste kapitlene.

Det er nærliggende å tenke at høyintensive aktiviteter er mer "eksplosive" i den forstand at de stiller større krav til muskelstyrke enn aktiviteter av henholdsvis moderat og lav intensitet – selv om man vet at høyintensive aktiviteter hos barn har meget kort varighet. Litteraturen viser at jenter og gutters aktivitetsmønster skiller seg spesielt i forhold til aktiviteter av høy intensitet (≥ 6 METs), hvor guttene i større grad deltar i høyintensive aktiviteter. "Effekten" av å delta i høy-intensitets aktiviteter kan tenkes å være at guttene får økt muskelstyrke. Ved at guttene deltar i høy-intensive, "muskelmasse-dannende" aktiviteter uten å rapportere tilsvarende økt aktivitet på høy intensitetsnivå, vil kunne påvirke sammenhengen mellom fysisk aktivitet og muskelstyrke. Slik sett kan ulikt aktivitetsmønster for jenter og gutter forklare ulik grad av korrelasjon mellom fysisk aktivitetsnivå og muskelstyrke for jenter og gutter. Samtidig vet man at guttene overrapporterer fysisk aktivitet i forhold til jentene, noe som peker mot at økt muskelstyrke for guttene som "effekt" av deltagelse i høyintensitets aktiviteter skulle lignes ut av overrapportering av fysisk aktivitet. Forholdene er komplekse; overrapporteringen er ikke knyttet til en viss intensitetsnivå. Det ville derfor ikke være oppklarende å trekke den ene "effekten" fra den andre. Muligens ville en mer nøyaktig registrering av aktivitetsmønsteret bidratt til mer reliable og valide mål. Videre kan ulik pubertetsstatus for jenter og gutter spille inn i forhold til sammenhengen mellom fysisk aktivitet og muskelstyrke.

En del av forklaringen kan være knyttet til at jentene modnes tidligere og at de allerede har utviklet større muskelmasse enn hva guttene har, relativt sett, ved en gitt alder.

Det er her forsøkt å synliggjøre, at det er mange faktorer som kan påvirke resultatene. Som tidligere nevnt er det ikke mulig i denne studien å vurdere hvordan sammenhengen mellom fysisk aktivitetsnivå og muskelstyrke påvirkes; verken av forskjeller i jenter og gutters ulike modning, ulikt aktivitetsmønster eller av en mer nøyaktig registrering av aktivitetene i forhold til intensitetsnivå og varighet.

5.2 Utvalg

Er utvalget i denne studien representativt for skolebarn i Norge? Når en ser på studiens totale utvalg, var andelen barn som tilfredsstillte anbefalingene om regelmessig fysisk aktivitet lavere enn andre studier har vist. Gjennomsnittlig fysisk aktivitetsnivå var lavere enn anbefalt for barn og unge. Samtidig var andelen som kan defineres som overvektige eller fete mindre enn for barn i tilsvarende alder og fra tilsvarende geografiske områder. Når det gjelder muskelstyrke var utvalget representativt for barn i 4. og 7. klasse.

Når ekstern validitet skal vurderes er forholdet mellom utvalg og populasjon sentralt. Som det er redegjort for tidligere ligger det ikke klare kriterier til grunn for å bestemme grad av ekstern validitet, men forhold som påvirker må holdes frem og diskuteres, før konklusjoner trekkes. Resultatenes generaliserbarhet bestemmes blant annet av om utvalget er representativt for populasjonen.

Det er vist at geografisk oppvekstområde og sosioøkonomiske forhold er assosiert med utvikling av overvekt og fedme og bidrar til store ulikheter i helse (Frost Andersen et al. 2004; Sosial- og helsedirektoratet 2006; Sosial- og helsedirektoratet 2006; Vilimas et al. 2005). BMI er inkludert i resultatene i denne oppgaven for å gi en antropometrisk oversikt over utvalget samt mulighet for å sammenligne med andre studier.

I første halvår av 2004 ble vekt og høyde målt og registrert på 3. og 7. klassingene ved helsestasjonene i Oslo – Oslo-undersøkelsen (Helse- og velferdsetaten 2004; Vilimas et al. 2005). Oslo-undersøkelsens 3. klassinger kan ikke direkte sammenlignes med denne studiens 4. klassinger p.g.a. ulikt beregningsgrunnlag for BMI for 8- og 9-åringer. Derfor presenteres kun resultatene for 7.klassingene. Oslo-undersøkelsen viste følgende gjennomsnittlige BMI for gutter og jenter samlet:

- 7. klassingene: 19,3 (95% KI 19,1, 19,4)

Denne studiens utvalg har følgende gjennomsnittlig BMI for gutter og jenter samlet:

- 7. klassingene: 18,9 (95% KI 18,5, 19,5)

I Oslo-undersøkelsen ble Oslo delt inn i fem geografiske områder; indre vest, indre øst, eldre drabantbyer, nye drabantbyer samt ytre vest. "Ytre vest" inkluderer Ekeberg-Bekkelaget, Nordstrand, Grefsen-Kjelsås, Sogn, Vinderen, Røa og Ullern, det vil si området hvor barna i denne studien hovedsakelig kommer fra. Oslo-undersøkelsen viste en geografisk skjevfordeling når det gjelder andelen barn med overvekt i Oslo. Det er en klart større andel overvektige barn ved skolene i østlige- og sentrumsnære bydeler. Gjennomsnittlig i Oslo er 21 % fete eller overvektige, tilsvarende tall for "ytte vest" er 15 % (totalt for 3. og 7. klasse) (Vilimas et al. 2005). 15 % for "ytte vest" kan sammenlignes med totalt 6 % overvektige eller fete fra dette utvalget (totalt for 4. til 7- klasse), tabell 3. Det betyr at andelen overvektige eller fete i denne studiens utvalg er enda lavere (6 %) enn den er for "ytte vest" i Oslo-undersøkelsen (15 %).

Frost Andersen (2004) undersøkte forekomsten av overvekt og fedme i Norge i år 2000. Begge klassetrinnene presenteres for både Frost Andersens studie og denne studien, selv om resultatene for 7. og 8. klasse ikke direkte kan sammenlignes. Kun 4. klasses resultater diskuteres senere. Av den studien fremgikk det at av:

- 4. klassingene var 18,5% overvektige og 3,6% fete – totalt 22,1%
- 8. klassingene var 11,5% overvektige og 1,8% fete – totalt 13,3%

Vår studie viste at av:

- 4. klassingene var 13% overvektige og 3,5% fete – totalt 16,5%
- 7. klassingene var 1,5% overvektige og 1,5% fete – totalt 3%

Resultatene viste at denne studiens 4. klassinger hadde lavere forekomst av fedme og overvekt (16,5 %) enn barn i Norge har (22,1 %). Barn som kategoriseres som fete i 4. klasse i vår studie (3,5%) var dog i overensstemmelse med normalmaterialet (3,6%) (Frost Andersen et al. 2004). Resultatene i nevnte studie av Frost Andersen baserte seg på at barna selvrapporterer vekt. Det er kjent at selvrapportert vekt oftest underrapporteres (Frost Andersen et al. 2004). Dermed er sannsynligvis gjennomsnittlig BMI lavere enn om vekt ikke hadde vært selvrapportert. Det betyr, at den reelle forskjellen i andelen fete og overvektige mellom resultatene fra Frost Andersens studie og vår studie sannsynligvis er enda større. Verdiene som ligger til grunn for beregningene av BMI for de to studiene, er internasjonale referanseverdier, presentert i en artikkel av Cole (2000).

Som en oppsummering peker det mot at denne studiens utvalg har gjennomsnittlig lavere BMI enn populasjonen. Andre faktorer, som kan ha betydning for å vurdere om utvalget er representativt for barn i samme alder, fra tilsvarende geografiske område eller for barn i Norge generelt, er fysisk aktivitetsnivå, muskelstyrke og motoriske ferdigheter. Grad av representativitet er bestemmende for den eksterne validiteten.

Det er allerede redegjort for at det kan tyde på at utvalget i vår studie var mindre fysisk aktive enn det man kunne forventet av barn i tilsvarende alder i Norge.

Sammenhengene mellom sosial posisjon, fysisk aktivitetsnivå og overvekt er lite studert blant barn. I en ny norsk studie er det vist, at barn med høy sosial posisjon hadde signifikant høyere fysisk aktivitetsnivå og at det er en invers korrelasjon mellom fysisk aktivitetsnivå og BMI (Hansen et al. 2006). I en amerikansk studie fant man at det er sammenheng mellom minskning i fysisk aktivitetsnivå og økning i BMI for ungdommer (Kimm et al. 2005). Siden gjennomsnittlig BMI var lavere for dette utvalget enn populasjonen, kunne man dermed forventet at dette utvalget var mer fysisk aktive enn Oslo barn og barn i Norge generelt. I lyset av de resultatene som er presentert i den oppgaven er det imidlertid motsigelsesfullt at utvalgets fysiske aktivitetsnivå er betydelig lavere enn forventet og at andelen barn som tilfredsstillt anbefalingene er lavere enn studier med sammenlignbart utvalg. Et forsøk på å belyse hva som kan forklare resultatene fortsetter under diskusjonen om studiens

metode, 5.3. (For tydelighetens skyld skal det nevnes, at det ikke er foretatt analyser i denne studie av sammenhengen mellom BMI og fysisk aktivitetsnivå.)

Når det gjelder motoriske ferdigheter var fordelingen lik det som er vist i tidligere studier, det vil si at utvalgets motoriske ferdigheter var representativt for norske barn på tilsvarende alder. Den konklusjonen kan trekkes på grunnlag av at hovedprosjektet, som er omtalt tidligere i oppgaven, har testet 385 skolebarn i alderen 7 til 13 år med "Movement ABC test". 228 av barna mellom 10 og 13 år utgjør denne studiens utvalg. Resultatene viser at 7 % av barna hadde motoriske problemer. Det er i samsvar med tidligere studier, som har vist en forekomst på mellom 6 og 10 % (Fosdahl et al. 2006).

Hvem har valgt å delta i studien? Benestad & Laake (2004:240) skriver at det kan være grunn til å vurdere generaliserbarheten av en studie dersom en stor andel individer, som oppfyller kravene til inklusjon, ikke deltar i studien. Siden denne studien bygger på selvseleksjon av barn fra utvalgte klasser fra 23 skoler, var det mange barn som oppfyller kravene til inklusjon, men som ikke deltok. Ikke samtlige barn ønsket å få informasjon om studien med seg hjem. Ytterligere færre takket ja til å delta. Det er ikke registrert hvor mange klasser, som fikk informasjon samt hvor mange barn, som meldte sin interesse for deltakelse. Derfor er det heller ikke mulig å anslå hvor stor andel av de som fikk tilbud om deltakelse, som sluttlig utgjorde utvalget fra de 23 skolene. Det vil i det følgende gjøres et forsøk på å belyse forhold som kan være avgjørende for *hvem* som sa seg villig til å delta i studien.

I informasjonen som ble gitt på forhånd, ble det understreket at det ikke dreide seg om konkurranse. Det er antagelser, men nærliggende å tenke, at de barna som ønsket å delta i studien (det vil si å gjennomføre motoriske-, styrke- og balanse-tester, spørreskjema om fysisk aktivitetsnivå samt gang-analyse, som var en del av hovedprosjektet) var de barna som har en positiv opplevelse av å være fysisk aktive og opplever å mestre fysisk aktivitet godt. I sin tur kan det bety, at de barna som ikke ønsket å delta, dermed ikke hadde positive opplevelse og erfaringer knyttet til det å bevege seg som de som deltar i studien hadde.

Barn som har en positiv opplevelse av å bevege seg og sannsynligvis dermed også har mer "bevegelses-erfaring" vil kunne bidra til andre måleresultater, enn om samtlige barn i et visst antall klasser ville bli testet. På den andre siden kan en tenke seg at de aller mest aktive barna *ikke* deltok, da det ble oppfattet som om de ikke prioriterte testing fremfor trening. I tråd med diskusjonen om "grad av bevegelses-erfaring" vil svært aktive barn kunne tenkes å bidra med ytterligere andre måleresultater. Tidligere i dette avsnittet er det redegjort for Benestad & Laake skepsis til generaliserbarheten ved frivillig deltagelse. Bakketeig (1993:56) skriver at: "selvseleksjon gir et meget spesielt utvalg av personer". Rennie og Wareham (1998) slår fast i en review-studie, hvor validiteten ved instrumenter som måler fysisk aktivitet ble vurdert, at selvseleksjon er vanskelig å unngå av praktiske grunner. De peker derfor på viktigheten av å vurdere utvalgets representativitet. Det er en viktig faktor å være bevisst, siden sterk utvalgsskjevhet kan bidra til at resultatene blir vanskelige å tolke. Samtidig er det viktig å understreke at all deltagelse i forskning skal være frivillig.

Psykologiske og sosiologiske forklaringsmodeller kunne blitt lagt til grunn for å bedre forstå hva som kan påvirke et barn til å delta og hvilke barn som velger hva i hvilken situasjon. Dette vil ikke nærmere drøftes i denne oppgaven.

Det er her prøvd å belyse forhold, som omhandler hvor representativt utvalget er for populasjonen, det vil si barn i tilsvarende alder og geografisk oppvekstområde i Norge. Både den eksterne- og deler av den interne validiteten er trukket inn i diskusjonen. Når det gjelder muskelstyrke og motoriske ferdigheter ser det ut til at dette utvalget var representativt for barn i Norge på tilsvarende alder. Diskusjonen synliggjør imidlertid motsigelsesfulle forhold. Utvalgets BMI var lavere enn for barn i tilsvarende geografiske områder i Oslo samt i Norge generelt. Samtidig var fysisk aktivitetsnivå lavere enn forventet og andelen som tilfredsstillte anbefalingene om fysisk aktivitet lavere enn for barn i Oslo og Norge på tilsvarende alder. På grunnlag av dette vurderes utvalget kun delvis å være representativt for norske barn i tilsvarende alder og geografiske oppvekstområde. Det bidrar til å svekke den eksterne validiteten. Utvalgsskjevhet grunnet selvseleksjon kan også trekkes frem som et mulig bidrag til å svekke den interne validiteten.

5.3 Metode

Praktisk gjennomføring av testene

Testingen foregikk i Biomekanisk Laboratorium på Rikshospitalet mellom klokken 16 og 19. Det er et tidspunkt på dagen som de fleste barn er slitne etter skoledagen og de fleste familier normalt spiser middag. Det ble servert frukt og drikke i pausene. Omstendighetene var like for samtlige barn som deltok og vurderes derfor ikke å utgjøre en trussel mot reliabiliteten av resultatene.

Antallet fysioterapeuter som deltok som ansvarlige under testingen må anses for å være lavt, tatt i betraktning at testingen pågikk over 2 år, selv om det optimalt sett burde ha vært enda færre. Jo flere personer som utfører testene medfører desto større risiko for blant annet ulik vurdering i forbindelse med avlesing av instrumenter eller ulik tolkning av spørsmål (vedrørende barnas spørsmål til spørreskjema). For å begrense slike feilkilder var opplæringsrutinene for testpersonellet meget gode.

Måling av fysisk aktivitetsnivå

Faktorer som fremfor alt påvirker resultatenes validitet vil belyses og drøftes i det følgende. Resultatenes validitet avhenger blant annet av hvor sterk sammenhengen er mellom den teoretiske og den operasjonelle definisjonen – begrepsvaliditet – samt i hvilken grad informasjonen som samles inn er svar på det som etterspørres – informasjonsskjevhet, som er knyttet til intern validitet.

Begrepsvaliditet omhandler hvor nøyaktig den operasjonelle definisjonen gjenspeiler den teoretiske definisjonen. Denne studien tok utgangspunkt i at fysisk aktivitet defineres å inkludere all fysisk aktivitet og bevegelse; lek, organisert trening, transport til og fra skolen og lignende. Det er beskrevet at en stor del av barns aktiviteter foregår på moderat intensitetsnivå (2,5 – 3,5 METs) (Anderssen & Solberg 2005; Bar-Or & Rowland 2004). Som beskrevet i 2.3.2 underestimerer barn selvrapporterte aktiviteter av moderat intensitet sammenlignet med objektive metoder. Aktivitetene i intensitets-spennet 2,5 - 3,5 METs, det vil si tilsvarende moderat intensitet, er ofte lek av sporadisk karakter og ikke planlagt. En forklaring på at barn underestimerer selvrapportert fysisk aktivitet, er at barna ikke *husker* eller

oppfatter det som fysisk aktivitet som skal rapporteres. Av den grunn blir det derfor vanskelig, spesielt for barn, å kvantifisere den reelle mengden fysisk aktiviteten som de har deltatt i, akkumulert i løpet av en uke. Tatt i betraktning, at den typen aktiviteter utgjør en stor andel av den totale mengden fysisk aktivitet som barna deltar i, medfører det dermed også at det utgjør en betydelig potensiell feilkilde (Riddoch et al. 2004). Begrepsvaliditeten avhenger også av hvordan det enkelte barnet oppfatter og tolker spørsmålene. Det er ikke mulig å vite hvordan barna oppfatter spørsmålene om fysisk aktivitet. Det er imidlertid nærliggende å tro at barn assosierer teksten i spørreskjemaet (vedlegg 7) "*hvor ofte trener, leker eller driver du med sport*" med "trening". Det vil si, at barn ikke inkluderer uorganisert lek i begrepet fysisk aktivitet. Det vil kunne medføre at begrepsvaliditeten for variabelen "fysisk aktivitetsnivå" ikke er sterk og at barns forståelse av hva fysisk aktivitet er – hvilket også utgjør grunnlaget for besvarelsene - ikke gjenspeiler den teoretiske definisjonen.

Intern validitet - informasjons skjevhet: Intern validitet er et annet viktig forhold for å vurdere resultatenes validitet; at opplysningene som samles inn faktisk er i samsvar med den grad av fysisk aktivitet, som barna har deltatt i. I viss grad impliserer det begrepsvaliditeten, som det er redegjort for i forrige avsnitt.

I oppgavens teoridel ble det redegjort for barns aktivitetsmønster. Det settes spørsmålstegn ved om barn overhodet oppnår *noen* varighet av *ett* intensitetsnivå. Grunnen til det er at barns aktivitetsmønster preges av kraftig fluktuasjon mellom de ulike intensitetsnivåene. Er varigheten av en aktivitet derfor vesentlig å måle? Det argumenteres for at det er en akkumulering av aktiviteter i løpet av en dag på variert intensitetsnivå, som best bidrar til å oppnå helsegevinst. Det kan virke logisk, men blir problematisk når fysisk aktivitet skal måles (Doherty & Bailey 2003; Sallis & Saelens 2000; Sirard & Pate 2001). Sett i lyset av dette er også Riddoch skeptis til hvilken betydning høyintensive aktiviteter har for det fysisk aktivitetsnivået rimelig (2004:91). Det underbygger dermed også betydningen av at aktiviteter med lav- og moderat intensitet fanges opp når fysisk aktivitetsnivå måles. Problemet kan være at barn ikke oppfatter lav-intensitets aktiviteter som fysisk aktivitet og derfor heller ikke rapporterer disse, som nevnt i diskusjonen om begrepsvaliditet samt i 2.3.2.

Spørsmålene 2 og 3 (vedlegg 7) utgjør en stor del av beregningsgrunnlaget for fysisk aktivitetsnivå og etterspør lek, aktiviteter i idrettslag, ungdomsklubb, speideren o.s.v. Det representerer aktiviteter av meget spredt karakter og intensitetsnivå. Med ovenfor stående argumenter er det grunn for å sette spørsmålstegn ved informasjonen som barna rapporterer vedrørende fysisk aktivitetsnivå.

Spørreskjemaet anbefales ikke å brukes på barn under 10 år for å sikre tilstrekkelige leseferdigheter og leseforståelse samt for å unngå noe av de kognitive begrensninger, som barn i denne alderen har (Kohl et al. 2000). Å huske å rapportere om eget fysisk aktivitetsnivå i ettertid er kognitivt krevende. Barn har spesielt store begrensninger i forhold til dette, hvilket bidrar til at selvrapporterende metoder har lavere validitet for barn enn for voksne (Sallis & Saelens 2000; Shephard 2003; Sirard & Pate 2001; Welk et al. 2000). Spørreskjemaet som ble brukt i denne studien har ingen "tids-ramme" for hvor langt tilbake i tid barna skal huske. Det kan tenkes å øke den kognitive utfordringen ytterligere, siden f. eks. årstid innvirker på barns fysiske aktivitetsnivå. Det innbefatter også i hvilken grad barn abstrakt kan "oppsummere" samtlige aktiviteter de har deltatt i og rapportere *en* varighet og *en* frekvens på *ett* intensitetsnivå. Barns aktivitetsmønster, i seg selv, er vanskelig å måle, blant annet på grunn av mange og korte "aktivitetsbolker" som er vanskelige å gjengi. Barn planlegger ikke slik voksne gjør og en meget stor del av den fysiske aktiviteten er derfor ustrukturert (Bailey et al. 1995; Doherty & Bailey 2003). Den ustrukturerte fysiske aktiviteten utgjør trolig en stor andel av den samlede mengden fysisk aktivitet hos barn. Sett i sammenheng med kunnskapen om at man kan oppnå betydelig helsegevinst gjennom moderat aktivitet og at det er grunn for å sette spørsmålstegn ved om varigheten av en aktivitet er vesentlig, så er det grunn for å være kritisk til barnas selvrapporterte opplysninger.

Et annet aspekt er barns begrensede evne til å tenke abstrakt, som det er redegjort for i 2.7.1. I spørreskjemaet er et av spørsmålene: *hvor slitsom er aktiviteten?* Oppfattelsen av hva som er en moderat- kontra meget anstrengende aktivitet vil variere mellom individer, hvilket kan medføre en betydelig feilklassifisering.

Det er her trukket frem en rekke forhold som peker mot at de selvrapporterte opplysningene ikke er i samsvar med den fysiske aktiviteten som barna i realiteten har deltatt i, så kalt informasjonsskjevhet.

Meget sentralt i diskusjonen om variabelen TAO3M er hvorvidt valget av grenseverdi på 3 METs er egnet for å kunne beregne fysisk aktivitetsnivå eller ikke. Myndighetenes anbefalinger om fysisk aktivitet baserer seg ikke på et godt nok empirisk grunnlag (Riddoch et al. 2004). Grenseverdien er utarbeidet på grunnlag av laboratorie-prøver, hvor aktiviteten har foregått på tredemølle. De resultatene er muligens ikke representative for fysisk aktivitet som, i det virkelige livet, består av mer sporadisk lek og aktivitet samt omfatter hele kroppen i barnas naturlige element. Det bidrar til at grenseverdien 3 METs for "minst moderat intensitet" er meget omtrentlig. Videre gjenstår det også å konstatere om samme grenseverdi burde gjelde for barn av ulikt kjønn, alder og kroppssammensetning (Riddoch et al. 2004). I den samme artikkelen er det redegjort for en rekke usikkerhetsfaktorer knyttet til grenseverdier i forbindelse med klassifisering av intensitetsnivå og beregning av fysisk aktivitetsnivå. Det fører med seg en begrunnet skepsis til om gjeldende anbefalinger er tilstrekkelig presise og egnet til å danne grunnlag for myndighetenes anbefalinger. At en stor andel av barns fysisk aktivitet har en intensitet mellom 2,5 – 3,5 METs i kombinasjon med usikkerheten kring 3METs som grenseverdi, medfører en økt risiko for feilklassifisering av aktiviteter i forbindelse med selvrapportering. Muligens kan det forklare noe av den store variasjonen i resultatene av TAO3M. Indirekte vil usikkerhet knyttet til grenseverdier medføre risiko for informasjonsskjevhet og redusert validitet ved målingene av fysisk aktivitetsnivå.

I en artikkel av Sallis og Saelens (2000:5) står det, at Baranowski allerede for 15 år beskrev den kognitive kompleksiteten som er forbundet med å rapportere fysisk aktivitet. Det ble pekt på et behov for å videreutvikle målemetodene. En forsknings-agenda ble utarbeidet. Siden da har meget lite skjedd. Sallis et al. (2000) hevdet, at det empiriske grunnlaget for å utvikle og forbedre presisjonen i selvrapporterings-instrumentene for fysisk aktivitet fortsatt er fraværende.

Spørreskjemaet er brukt for å dikotomisere resultatene av aktivitetsnivå-målingene, slik at utvalget deles opp i to aktivitetsgrupper. Hvorvidt det er korrekt å bruke

spørreskjemaet slik er vanskelig å vurdere. Spørreskjemaet er validitetstestet for å beregne totalt energiforbruk (EE). Det teoretiske grunnlaget for bruken av spørreskjemat, i forhold til TAO3M og aktivitetsgruppene, er meget begrenset og vil ikke diskuteres nærmere i denne oppgaven.

Med bakgrunn i ovenfor stående diskusjon er det blitt belyst at begrepsvaliditeten for 'fysisk aktivitet' ikke er sterk, samt at informasjonsskjevhet svekker resultatenes validitet i denne studien. Videre er spørreskjema som metode diskutert; at det generelt er beheftet med store svakheter for å måle barns fysiske aktivitet (Kohl et al. 2000;Pate et al. 2002;Sallis & Saelens 2000;Sirard & Pate 2001).

Welk (2000:202) konkluderer også i en review-artikkel med at uavhengig av hvilket spørreskjema som blir brukt, så har det begrenset reliabilitet og validitet sammenlignet med en objektiv målemetode. Forklaringen til at det fortsatt er den vanligste målemetoden er at metoden er billig og mulig å ta i bruk på store utvalg.

Måling av muskelstyrke

Muskelstyrke måles i denne studien med den hensikt at målene skal representere individets funksjonelle kapasitet. Studier med den hensikt å vurdere overføringsverdien av isokinetisk muskelstyrke til funksjonell kapasitet, viser som tidligere nevnt, at ingen enkelt testmetode åpenbart er den beste (Sapega 1990). Det hevdes at selv om isokinetiske bevegelser ikke er representert i funksjonelle bevegelser, så tilfører testmetoden nyttig informasjon om muskelstyrke i dynamiske, funksjonelle bevegelser (De Ste Croix et al. 2003). Totalt arbeid er et egnet mål og hyppig brukt for å måle repetitive, funksjonelle aktiviteter (Cybex 1986;Holm 1996b:15;Sapega 1990:1563).

I 2.4.1 ble det omtalt at mål av muskelstyrke i ulike muskler eller muskelgrupper kun sier noe om muskelstyrken "lokalt", i motsetning til aerob kapasitet, som sier noe om individets kapasitet som helhet (Bar-Or & Rowland 2004:35). Men, i lyset av at styrke i store muskelgrupper - som for eksempel quadriceps - er en viktig forutsetning for fysisk aktivitet, kan en tenke seg at muskelstyrke også er et uttrykk for individets "generelle kapasitet" på lik linje med aerob kapasitet.

Testhastigheten avhenger av hva man ønsker å teste, se 2.4.1. Teorien og bevisstheten omkring hvilken testhastighet som brukes på friske barn er ikke overbevisende. De Ste Croix et al. redegjør for at man normalt ikke anbefaler å teste barn på testhastigheter over 120°/sek (2003:730). Begrunnelsen er at lavere testhastighet og færre repetisjoner vil kreve mindre grad av "læring" av det neuromuskulære systemet for å synkronisere motor enhetene til å prestere en hurtig bevegelse. På begynnelsen av 1990-tallet ble det redegjort for at lave testhastigheter bedre avdekker *svakheter* i muskulær funksjon (Sapega 1990). Det har etter hvert blitt mer vanlig å velge både lav testhastighet (30 – 60°/sek, maksimal muskelstyrke) og en høyere testhastighet (240 – 300°/sek, utholdende muskelstyrke) både for voksne og barn. Det er viktig å velge protokoller i forhold til den aktuelle problemstillingen samt hvilke personene som testes (barn, idrettsutøvere i ulike idretter, pasienter i ulik alder og med ulike diagnoser osv). Lærings-aspektet, d.v.s. at lav testhastighet vil kreve mindre av det neuromuskulære systemet, fremstår fortsatt som en god grunn for å måle muskelstyrke med lav testhastighet for barn.

Som fysioterapeut er *funksjon* et sentralt begrep og av spesiell interesse. Muligens vil høye test-hastigheter gjenspeile funksjon bedre enn lave testhastigheter? En begrunnelse for det kunne være at det til daglig normalt ikke utføres maksimale, dynamiske kontraksjoner i særlig stor utstrekning. Vanligvis utnyttes kun en viss del av den maksimale styrken som muskulaturen kan utvikle, men til gjengjeld gjentas kontraksjonen mange ganger (Klarlund Pedersen & Saltin 2003). Resultatene i vår studie viste ingen betydelige forskjeller mellom de to testhastighetene – verken deskriptivt eller sett i sammenheng med fysisk aktivitetsnivå. Det kan tyde på at muskulaturen fungerer tilnærmet likt hos friske barn når maksimal- og utholdende muskelstyrke testes.

Som nevnt tidligere i oppgaven viser flere studier at isokinetisk testing er egnet for barn, siden det er forbundet med minimal risiko for muskel- og leddskader, selv om maksimal muskelstyrke testes (De Ste Croix et al. 2003). Allikevel kan det være relevant å reflektere rundt dette, siden det er åpenbart at et barn ikke på forhånd vil være i stand til å sette seg inn i hvordan det vil oppleves å teste maksimal muskelstyrke - å "gi alt". Det ble imidlertid aldri under test-perioden oppfattet at noen barn opplevde det som urimelig krevende eller smertefullt. Hovedvekten av barna uttrykte tvert imot, at de synes det var morsomt å utføre testen. Fysioterapeutene som har foretatt testingen av disse barna (totalt over 500 barn), har erfart at det har vært uproblematisk for barna å utføre både de maksimale- og utholdende muskelstyrke testene à 30 repetisjoner (personlig meddelelse av Inger Holm, 2005).

Testens reliabilitet viser seg å være tilfredsstillende ved test-retest (Holm 1996). Det er også i andre studier konkludert med gode resultater vedrørende validitet, reliabilitet og sensitivitet (Holm 1996b). Reproduserbarheten ved målingene kan kontrolleres underveis når testene utføres. Kurvene som vises på skjermen gir testerer mulighet til å kontrollere om testpersonen tar i oppimot maksimalt samt klarer å holde nivået gjennom hele testen.

Når hensikten er å studere sammenhengen mellom fysisk aktivitet og muskelstyrke hos barn og unge, kan vekst og utvikling i seg selv medføre metodiske problemer. Problemstillingen i denne studien søker svar på om muskelstyrke kan forklare fysisk aktivitetsnivå. Det kan være vanskelig å avgjøre om det er fysisk aktivitetsnivå eller vekst og utvikling som gir endringer i fysiske parametere, som for eksempel muskelstyrke (Fredriksen & Pettersen 2000; Malina et al. 2004). Dette er forhold som er vanskelig å vurdere i en tverrsnittsstudie.

I denne studien ble det valgt å teste og analysere resultatene både av maksimal- og utholdende muskelstyrke for å få to kompletterende dimensjoner av muskelstyrke – selv om det ikke er innlysende hva de ulike testhastigheten bidrar med for å beskrive barns funksjonelle muskelstyrke. Med bakgrunn i ovenfor stående diskusjon er det blitt belyst, at mål av isokinetisk muskelstyrke er representative for barnets funksjonelle kapasitet i tråd med konklusjonen fra De Ste Croix studie (2003).

5.4 Statistikk

Valg av statistiske metoder og statistisk usikkerhet

Utvalget består av både jenter og gutter i ulike alder. Derfor var det grunn til å forvente at vekst og utvikling kunne gi seg utslag både i forhold til kjønn og alder for begge hovedvariablene. Det bidro til at det ble stilt krav til analysestrategi, for at utvalget ikke skulle deles opp i mange og små subgrupper (klasse, kjønn og aktivitetsgruppe). Risikoen for falske positive funn ville ha vært stor, hvis utvalget ble oppdelt i mange subgrupper, hvor p-verdier ble beregnet for hver og en av de. Motsatt, falske negative funn, ville også være en risiko, ved at små subgrupper bidro til for lav teststyrke, slik at selv store, reelle effektforskjeller ikke ble avdekket (Benestad & Laake 2004:225). Begge alternativene som her er skissert for å dele inn utvalget i subgrupper kunne ha svekket studiens interne validitet. Å unngå det var avgjørende for valg av analysestrategi og valg av analysemetoder.

Å dele inn utvalget i klassetrinn, i stedet for å dele inn etter alder, kan ha bidratt til å miste noe sensitivitet i forhold til resultatene. Spesielt gjelder det for de eldre barna med tanke på eventuelle kjønnsforskjeller og forskjeller i forhold til modning i alderen 12 -13 år. Det er også vanskeligere å sammenligne resultatene med andre, internasjonale studier på grunn av at en norsk 9-åring ikke går på samme klassetrinn som for eksempel en tysk 9-åring. Det ble allikevel valgt siden grensen for å fylle ut spørreskjema var knyttet til klasse og ikke alder. Av den grunn var det naturlig å fortsette å dele inn utvalget i klassetrinn. Barnas alder er presentert i oppgaven og dermed er det mulig å utlese gjennomsnittsalderen på de respektive klassetrinnene.

5.5 Implikasjoner

Det har de siste tiårene vært trender i samfunnet, som ser ut til å ha redusert kravene til daglig fysisk aktivitet. Samtidig er det godt dokumentert at fysisk aktivitet er en forutsetning for god helse. Derfor er det – i arbeidet med å få befolkningen i fysisk aktivitet - viktig med et bredt kunnskapsgrunnlag om fysisk aktivitet. Denne studien peker mot at det er andre faktorer enn muskelstyrke som er vesentlig for å forklare barn og unges fysiske aktivitetsnivå.

I det videre arbeidet må det, for det første, fokuseres på å utvikle målemetoder, som gir reliable og valide mål på fysisk aktivitetsnivå. Det er en absolutt forutsetning for videre forskning på området, at det finnes valide og reliable data på barn og unges fysiske aktivitetsnivå nå, samt for å kunne følge utviklingen fremover.

For det andre bør det fortsettes å arbeide for å identifisere variabler som kan forklare fysisk aktivitetsnivå. Klarhet i dette vil bidra til bedre kunnskapsgrunnlag om fysisk aktivitet og hvordan man skal møte fremtidens utfordringer.

6. Konklusjon

Det var ikke signifikante forskjeller i muskelstyrke mellom de som tilfredsstillter myndighetenes anbefalinger sammenlignet med de som *ikke* tilfredsstillter anbefalingene for hele utvalget samlet. Når utvalget deles, hvert kjønn for seg, var det kun jentene som viste signifikante forskjeller i muskelstyrke mellom aktivitetsgruppene, målt som makimal muskelstyrke. Barnas treningsvaner var tilnærmet lik for de to aktivitetsgruppene. Videre viste resultatene lav til meget lav korrelasjon mellom fysisk aktivitetsnivå og muskelstyrke. Det var kjønnsforskjeller når det gjaldt korrelasjonen mellom fysisk aktivitetsnivå og muskelstyrke, jentene viste høyere og signifikante korrelasjoner. Sammenhengen ble videre testet i regresjonsanalyse. Forklart varians var lav til meget lav, men viste kjønnsforskjeller, hvor sammenhengen var størst for jentene.

Resultatene viste kjønnsforskjeller; både i forhold til forskjeller i muskelstyrke mellom aktivitetsgruppene og når det gjelder sammenhengen mellom fysisk aktivitetsnivå og muskelstyrke. Det kan tolkes som at for guttene kan ikke muskelstyrke forklare fysisk aktivitetsnivå, men for jentene kan det se ut som at muskelstyrke, til en viss grad, kan forklare fysisk aktivitetsnivå. Sammenhengen ble vurdert å være av marginal betydning også for jentene. Studiens tre hypoteser, som ble formulert til hver av problemstillingene, bør dermed forkastes. Videre viste resultatene et noe overraskende forhold mellom fysisk aktivitetsnivå og BMI. Barna i vår studie var mindre fysisk aktive, men hadde allikevel lavere gjennomsnittlig BMI sammenlignet med populasjonen. På grunnlag av dette ble utvalget vurdert kun delvis å være representativt for norske barn i tilsvarende alder. Målemetodenes mulige innvirkning for resultatene av fysisk aktivitet og BMI ble trukket frem som mulige forklaringer. Videre finnes det holdepunkter for at begrepsvaliditeten for 'fysisk aktivitet' ikke var sterk, samt at begrensninger ved intern validitet bidro til å svekke resultatenes validitet.

7. Referanser

Litteraturliste

Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Leon, A. S., Jacobs, D. R., Montoye, H. J., Sallis, J. F., & Paffenbarger, J. R. 1993, "Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities", *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 25, no. 1, pp. 71-80.

Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J., O'Brien, W. L., Bassett, D. R., Jr., Schmitz, K. H., Emplainscourt, P. O., Jacobs, D. R., Jr., & Leon, A. S. 2000, "Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities", *Medicine & Science in Sports & Exercise*.32(9 Suppl) pp. 498-504/516.

Amundsen, L. R. 1990, *Muscle strength testing; instrumented and non-instrumented systems*, 1 edn, Churshill Livingstone Inc., New York.

Anderssen, S. A. & Solberg, M. 2005, *Utarbeidelse av målemetoder for måling av fysisk aktivitet - utvikling og validering av spørreskjema for barn*, Sosial- og helsedirektoraret.

Bailey, R. C., Olson, J., Pepper, S. L., & et al 1995, "The level and tempo of children's physical activities: an observational study", *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 27, no. 7, pp. 1033-1041.

Bakketeig, L. S. & Magnus, P. 1993, *Epidemiologi og prosjektplanlegging*, 1 edn, ad Notam Gyldendal, Oslo.

Bar-Or, O. & Rowland, T. W. 2004, *Pediatric exercise medicine From physiologic principles to health care application*, 1 edn, Human Kinetics.

Benestad, H. B. & Laake, P. 2004, *Forskningsmetode i medisin og biofag* Gyldendal, Oslo.

Blair, S. N., Lamonte, M. J., & Nichaman, M. Z. 2004, "The evolution of physical activity recommendations: how much is enough?", *The American journal of clinical nutrition*, vol. 79, no. 5, pp. 913-920.

Boreham, C. & Riddoch, C. 2001, "The physical activity, fitness and health of children", *Journal of Sports Sciences*, vol. 19, no. 12, pp. 915-929.

Bouchard, C., Shephard, R., & Stephens, T. 1994, *Physical activity, fitness, and health : international proceedings and consensus statement* Human Kinetics.

Caspersen, C. J., Pereira, M. A., & Curran, K. M. 2000, "Changes in physical activity patterns in the United States, by sex and cross-sectional age", *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 32, no. 9, pp. 1601-1609.

Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. 1985, "Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definition and Distinctions for Health-Related Research", *Public Health Reports*. 101(6):566-70, p. -Dec.

Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., & Dietz, W. H. 2000, "Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey", *BMJ*, vol. 320, no. 7244, pp. 1240-1243.

Cybex 1986, "Isokinetic muscle strength," in *Extremity System User's Guide*, pp. 23-27.

De Ste Croix, M., Deighan, M., & Armstrong, N. 2003, "Assessment and interpretation of isokinetic muscle strength during growth and maturation", *Sports Medicine*, vol. 33, no. 10, pp. 727-743.

De Ste Croix, M. B., Armstrong, N., & Welsman, J. R. 1999, "Concentric isokinetic leg strength in pre-teen, teenage and adult males and females", *Biology of Sport*, vol. 16, no. 2, pp. 75-86.

De Ste Croix, M. B., Armstrong, N., Welsman, J. R., & Sharpe, P. 2002, "Longitudinal changes in isokinetic leg strength in 10-14-year-olds", *Annals of Human Biology*, vol. 29, no. 1, pp. 50-62.

Dencker, M., Thorsson, O., Karlsson, M. K., Linden, C., Eiberg, S., Wollmer, P., & Andersen, L. B. 2006, "Daily physical activity related to body fat in children aged 8-11 years", *The Journal of pediatrics*, vol. 149, no. 1, pp. 38-42.

Departementene 2004, *Handlingsplan for fysisk aktivitet 2005-2009, Sammen for fysisk aktivitet (Folkehelsemeldingen)*.

Doherty, J. & Bailey, R. 2003, *Supporting physical development and physical education in the early years* Open University Press, Buckingham.

Domholdt, E. 2005, *Rehabilitation research Principles and applications*, 3 edn, Elsevier Saunders.

Ekeland, E., Halland, B., Refsnes, K. A., Skjøppa, A. G., Volldal, B., Øines, L., & Hagen, K. B. 1999, "Er barn og unge mindre fysisk aktive idag enn tidligere?", *Tidsskrift for den Norske lægeforening*, vol. 119, no. 16, pp. 2358-2362.

Fosdahl, M. A., Holm, I., & Vøllestad, N. Er norske barn klossete? Sammendrag, Idrettsmedisinsk Høstkongress, Hamar . 2006.
Ref Type: Abstract

Franks, P. W., Ravussin, E., Hanson, R. L., Harper, I., Allison, D. B., Knowler, W. C., Tataranni, P. A., & Salbe, A. D. 2005, "Habitual physical activity in children: the role of genes and the environment", *The American journal of clinical nutrition*, vol. 82, no. 4, pp. 901-908.

Fredriksen, P. M. & Pettersen, S. A. 2000, "Physical activity and physical performance in children and adolescents", *Tidsskrift for Den Norske Lægeforening*. 120(29):3567-70.

Fredriksen, P. M. & Pettersen, S. A. 2005, "Normalutvikling av utholdenhet og styrke hos barn og unge", *Fysioterapeuten* no. 6, pp. 14-19.

Friis, S. & Vaglum, P. 1999, *Fra ide til prosjekt : en innføring i klinisk forskning* Tano Aschehoug.

Frost Andersen, L., Lillegaard, I. T., Øverby, N., Lytle, L., Klepp, K.-I., & Johansson, L. 2004, "Overweight and obesity among Norwegian schoolchildren: changes from 1993 to 2000", *Scand J Public Health*.

Gaines, J. M. & Talbot, L. A. 1999, "Isokinetic strength testing in research and practice", *Biological research for nursing*, vol. 1, no. 1, pp. 57-64.

Gallahue, D. & Ozmun, J. C. 2002, *Understanding motor development : infants, children, adolescents, adults* Benchmark.

Graf, C. & Koch, B. 2004, "Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-Project)", *Int Journal of Obesity*, vol. 28, no. 1, pp. 22-26.

Grund, A., Dilba, B., Forberger, K., Krause, H., Siewers, M., Rieckert, H., & Müller, M. J. 2000, "Relationships between physical activity, physical fitness, muscle strength and nutritional state in 5- to 11-year-old children", *European journal of applied physiology*, vol. 82, no. 5 - 6, pp. 425-438.

Haga, M. & Sigmundsson, H. 2005, "Hvilken betydning har motorisk kompetanse hos barn i forhold til sosiale, psykologiske og fysiske faktorer?," in *Aktivitetsspektiv på dugnad, deltagelse og dagligliv*, Tapir, Trondheim.

Hansen, B. H., Kolle, E., Steene-Johannessen, J., Andersen, L.B., & Anderssen, S. A. Fysisk aktivitet og overvekt blant barn i Oslo med ulik sosial posisjon.

Sammendrag, Idrettsmedisinsk Høstkongress, Hamar . 2006.

Ref Type: Abstract

Haskell, W. L. & Kiernan, M. 2000, "Methodologic issues in measuring physical activity and physical fitness when evaluating the role of dietary supplements for physically active people", *American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 72, no. 2, pp. 541S-5550.

Helse- og velferdsetaten 2004, *Sluttrapport Skolebarns vekt i Oslo 2004*.

Helsedepartementet 2003, *St.meld.nr.16 (2002-2003) Resept for et sunnere Norge : folkehelsepolitikken* .

Holm, I. 1996b, *Quantification of muscle strength by isokinetic performance*.

Holm, I. 1996a, "Kvantifisering av muskelkraft ved hjelp av isokinetikk", *Fysioterapeuten*, vol. 12, no. 63, pp. 23-27.

Holm, I., Steen, H., & Olstad, M. 2005, "Isokinetic muscle performance in growing boys from pre-teen to maturity. An eleven-year longitudinal study", *Isokinetics and Exercise Science*, vol. 13, no. 2, p. 153.

-
- Howley, E. T. 2001, "Type of activity: resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity", *Medicine & Science in Sports & Exercise*.33(6 Suppl):S364-9; discussion S419-20.
- Jaric, S. 2002, "Muscle strength testing: use of normalisation for body size", *Sports Medicine*, vol. 32, no. 10, pp. 615-631.
- Jaric, S. 2003, "Role of body size in the relation between muscle strength and movement performance", *Exercise and Sport Sciences Reviews*, vol. 31, no. 1, pp. 8-12.
- Jones & Stratton, G. 2000, "Muscle function assessment in children", *Acta Paediatrica*.89(7):753-61.
- Kimm, S. Y. S., Glynn, N. W., Obarzanek, E., Kriska, A. M., Daniels, S. R., Barton, B. A., & Liu, K. 2005, "Relation between the changes in physical activity and body-mass index during adolescence: a multicentre longitudinal study", *The Lancet*, vol. 366, no. 9482, pp. 301-307.
- Klarlund Pedersen, B. 2005, *Børn og motion*, 1 edn, Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck AS, København.
- Klarlund Pedersen, B. & Saltin, B. 2003, *Fysisk aktivitet : håndbog om forebyggelse og behandling*, 1 edn, Sundhedsstyrelsen, Center for forebyggelse, København.
- Klasson Heggebø, L. 2003, *European Youth Heart Study - the Norwegian part : a cross-sectional study of physical activity, cardiorespiratory fitness, obesity and blood pressure in children and youth*.
- Klasson-Heggebø, L. & Anderssen, S. A. 2003, "Gender and age differences in relation to the recommendations of physical activity among Norwegian children and youth", *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, vol. 13, no. 5, pp. 293-298.
- Kohl, H., Fulton, J. E., & Caspersen, C. J. 2000, "Assessment of Physical Activity among Children and Adolescents: A Review and Synthesis", *Preventive Medicine*, vol. 31, no. 2, pp. 54-76.
- Kolle, E., Steene-Johannessen, J., Klasson-Heggebø, L., Andersen, L. B., & Anderssen, S. A. Sekulære trender i objektivt målt fysisk aktivitet blant barn i Oslo: endringer fra 2000 - 2005. Sammendrag, Idrettsmedisinsk Høstkongress, Hamar . 2006.
- Ref Type: Abstract
- Malina, R., Bouchard, C., & Bar-Or, O. 2004, *Growth, maturation, and physical activity*, second edition edn, Human Kinetics.
- Malina, R. M. 1996, "Tracking of physical activity and physical fitness across the lifespan", *Research Quarterly for Exercise and Sport*, vol. 67, no. 3 Suppl, pp. 48-57.

-
- Malina, R. M. 2001, "Physical activity and fitness: pathways from childhood to adulthood", *American journal of human biology*, vol. 13, no. 2, pp. 162-172.
- Meen, H. D. 2000, "Physical activity in children and adolescents in relation to growth and development", *Tidsskrift for Den Norske Laegeforening*. 120(24):2908-14.
- Montoye, H. J., Kemper, C. G., Saris, W. H. M., & Washburn, R. A. 1996, *Measuring physical activity and energy expenditure* Human Kinetics.
- Norden 2004, *Nordic Nutrition recommendation, NNR 2004. Integrating nutrition and physical activity*, 4 edn, Nordic Council of Ministers.
- Pallant, J. 2005, *SPSS Survival manual*, 2 edn, Open University Press.
- Pate, R. R. 1993, "Physical activity assessment in children and adolescents", *Critical reviews in food science & nutrition*, vol. 33, no. 4-5, pp. 321-326.
- Pate, R. R., Freedson, P. S., Sallis, J. F., Taylor, W. C., Sirard, J. R., Trost, S. G., & Dowda, M. 2002, "Compliance with Physical Activity Guidelines: Prevalence in a population of children and Youth", *Annals of Epidemiology*, vol. 12, no. 5, p. 303.
- Pate, R. R., Pratt, M., Blair, S. N., Haskell, W. L., Macera, C. A., Bouchard, C., Buchner, D. M., Ettinger, W., Heath, G. W., King, A. C., & et.al. 1995, "Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine", *JAMA*, vol. 273, no. 5, pp. 402-407.
- Polit, D. & Hungler, B. P. 2004, *Nursing research : principles and methods*, 5 edn, J.B. Lippincott Company, Philadelphia.
- Pratt, M., Macera, C. A., & Blanton, C. 1999, "Levels of physical activity and inactivity in children and adults in the United States: current evidence and research issues", *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 31, no. 11 Suppl, pp. 526-533.
- Ramos, E., Frontera, W. R., Llopart, A., & Feliciano, D. 1998, "Muscle strength and hormonal levels in adolescents: gender related differences", *International Journal of Sports Medicine*, vol. 19, no. 8, pp. 526-531.
- Rennie, K. L. & Wareham, N. J. 1998, "The validation of physical activity instruments for measuring energy expenditure: problems and pitfalls", *Public health nutrition*, vol. 1, no. 4, pp. 265-271.
- Riddoch, C. J. 1995, "The health-related physical activity of children", *Sports Medicine*, vol. 19, no. 2, pp. 86-102.
- Riddoch, C. J., Andersen, L. B., Wedderkopp, N., Klasson Heggebø, L., Sardinha, L. B., Cooper, A. R., & Ekelund, U. 2004, "Physical activity levels and patterns of 9- and 15-yr-old European children", *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 36, no. 1, pp. 86-92.

Risberg, M. A., Holm, I., Tjomsland, O., Ljunggren, A. E., & Ekeland, A. 1999, "Prospective study of changes in impairments and disabilities after anterior cruciate ligament reconstruction", *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, vol. 29, no. 7, pp. 400-412.

Rothstein, J. M. & Echternach, J. L. 1993, *Primer on measurement: An introductory guide to measurement issues* American Physical Therapy Association, Alexandria.

Rowland, T. W. 1996, *Developmental exercise physiology* Human Kinetics.

Rowland, T. W. 2005, *Children's exercise physiology*, 2 edn, Human Kinetics.

Ruyter, K. W., Førde, R., & Solbakk, J. H. 2000, *Medisinsk etikk : en problembasert tilnærming* Gyldendal, Oslo.

Sallis, J. F. & Saelens, B. E. 2000, "Assessment of physical activity by self-report: status, limitations, and future directions", *Research Quarterly for Exercise and Sport*, vol. 71, no. 2, pp. 1-14.

Santos, P., Guerra, S., Ribeiro, J. C., Duarte, J. A., & Mota, J. 2003, "Age and gender-related physical activity. A descriptive study in children using accelerometry", *Journal of Sports Medicine & Physical Fitness*.43(1):85-9.

Sapega, A. A. 1990, "Current concept review Muscle performance evaluation on orthopaedic practice", *The Journal of Bone and Joint Surgery*, vol. 72-A, no. 10, pp. 1562-1574.

Seeger, J. Y. & Thorstensson, A. 2000, "Muscle strength and electromyogram in boys and girls followed through puberty", *European journal of applied physiology*, vol. 81, no. 1-2, pp. 54-61.

Shephard, R. J. 2003, "Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires", *British Journal of Sports Medicine*, vol. 37, no. 3, pp. 197-206.

Sirard, J. R. & Pate, R. R. 2001, "Physical activity assessment in children and adolescents", *Sports Medicine*, vol. 31, no. 6, pp. 439-454.

Sleap, M. & Tolfrey, K. 2001, "Do 9- to 12 yr-old children meet existing physical activity recommendations for health?", *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 33, no. 4, pp. 591-596.

Søgaard, A. J., Bø, K., Klungland, M., & Jacobsen, B. K. 2000, "En oversikt over norske studier - hvor mye beveger vi oss i fritiden?", *Tidsskrift for Den Norske Lægeforening*.120(28) pp. 3439-3446.

Sosial- og helsedirektoratet 2006, *Forbygging og behandling av overvekt/fedme i helsetjenesten* Rapport IS-1150.

Sosial- og helsedirektoratet 2002, *Fysisk aktivitet og helse : anbefalinger* Rapport nr 2/2000.

Sosial- og helsedirektoratet 2006, *Sosial ulikhet i helse som tema i helsekonsekvensutredninger - verktøy og erfaringer i noen europeiske land*.

Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J. R., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., Hergenroeder, A. C., Must, A., Nixon, P. A., Pivarnik, J. M., Rowland, T. W., Trost, S., & Trudeau, F. 2005, "Evidence based physical activity for school-age youth", *The Journal of pediatrics*, vol. 146, no. 6, pp. 732-737.

Sunnegårdh, J., Bratteby, L. E., Nordesjo, L. O., & Nordgren, B. 1988, "Isometric and isokinetic muscle strength, anthropometry and physical activity in 8 and 13 year old Swedish children", *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, vol. 58, no. 3, pp. 291-297.

Trost, S. G., Pate, R. R., Freedson, P. S., Sallis, J. F., & Taylor, W. C. 2000, "Using objective physical activity measures with youth: how many days of monitoring are needed?", *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 32, no. 2, pp. 426-431.

Trost, S. G., Pate, R. R., Sallis, J. F., Freedson, W. C., Taylor, W. C., Dowda, M., & Sirard, J. R. 2002, "Age and gender differences in objectively measured physical activity in youth", *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 34, no. 2, pp. 350-355.

van Mechelen, W., Twisk, J., Post, B., Snel, J., & Kemper, H. 2000, "Physical activity of young people: the Amsterdam Longitudinal Growth and Health Study", *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 32, no. 9, pp. 1610-1616.

Vanhees, L., Lefevre, J., Philippaerts, R., Martens, M., Huygens, W., Troosters, T., & Beunen, G. 2005, "How to assess physical activity? How to assess physical fitness?", *European journal of cardiovascular prevention and rehabilitation*, vol. 12, no. 2, pp. 102-114.

Vilimas, K., Glavin, K., & Donovan, M. L. 2005, "Overvekt hos åtte- og 12-åringer i Oslo i 2004", *Tidsskrift for Den Norske Lægeforening*, vol. 125, no. 22, pp. 3088-3089.

Wagner, E. H., LaCroix, A. Z., Buchner, D. M., & Larson, E. B. 1992, "Effects of physical activity on health status in older adults 1: observational studies", *Annual Review of Public Health*, vol. 13, pp. 451-468.

Wareham, N. J. & Rennie, K. L. 1998, "The assessment of physical activity in individuals and populations: why try to be more precise about how physical activity is assessed?", *International Journal of Obesity*, vol. 22 Suppl 2, p. S30-S38.

Welk, G. J., Corbin, C. B., & Dale, D. 2000, "Measurement issues in the assessment of physical activity in children", *Research Quarterly for Exercise and Sport*, vol. 71, no. 2 Suppl, p. S59-S73.

**Regional komite for medisinsk forskningsetikk
Sør-Norge (REK Sør)**

Dr.scient.
Per Morten Fredriksen
Rikshospitalet

Deres ref.: 23/9-02

Vår ref.: S-02227

Dato: 12.11.02

Motoriske ferdigheter hos friske og hjertesyke barn og unge
Prosjektleder: Fysioterapeut dr.scient. Per Morten Fredriksen, Rikshospitalet

Komiteen behandlet prosjektet i sitt møte torsdag 31. oktober 2002 og gjorde slikt vedtak:

"Informasjonsskrivene må starte med en forespørsel om å delta i forskningsprosjektet.

Det må utarbeides særskilt informasjonsskriv til foreldrene i pasientgruppen. Det innsendte informasjonsskrivet syne tilpasset foreldrene i kontrollgruppen. Nytt og revidert informasjonsskriv sendes komiteen til orientering.

Under forutsetning av at prosjektleder tar hensyn til merknadene ovenfor, tilrår komiteen at prosjektet gjennomføres.

Vi ønsker lykke til med prosjektet.

Med vennlig hilsen

Sigurd Nitter-Hauge (sign)
Professor dr.med.
Leder


Ola P. Hole
Avdelingsleder
Sekretær



Oslo kommune
Skoleetaten
Skoleadministrasjonen

Per Morten Fredriksen
Rikshospitalet
Fysioterapiavdelingen
FOU-enheten
Sognsvannveien 20
0027 Oslo

Dato: 19.12.02

Dokument

Vårref: Saksnr. 2002/3598-1

Saksbeh: Tord Blix

Arkivkode: 49

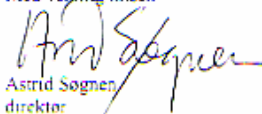
Motoriske ferdigheter hos barn og unge.

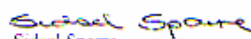
Viser til Deres henvendelse til direktør for Skoleetaten i Oslo av 05.12.02, med beskrivelse av et samarbeidsprosjekt i regi av Rikshospitalet og Universitetet i Oslo. Formålet er å kartlegge motoriske ferdigheter hos barn og unge og derved etablere et referansemateriale for å kunne følge utviklingen av det mange hevder er et fysisk forfall blant den norske befolkning, både barn og voksne. Det anmodes om administrativ støtte for å komme i kontakt med skoler som har elever mellom 6 og 16 år i Oslo.

Direktøren anser temaet i prosjektbeskrivelsen som et svært viktig område å innhente ny kunnskap om. Skoleadministrasjonen i Oslo prioriterer kvalitetssikring av elevenes utvikling både fysisk, kognitivt og emosjonelt for å gi dem et optimalt tilrettelagt undervisningstilbud. Forskning som har det formål å innhente informasjon om nåværende fysiske utvikling hos elevene, kan gi informasjon om hvordan en skal tilrettelegge i skolen, slik at det fører til økt fysisk mestring hos elevene. Direktøren støtter derfor dette prosjektet, og imøteser den endelige sluttrapporten med stor interesse.

Vedlagt følger en oversikt over de aktuelle skoler som har elever på grunn- og ungdomsskoletrinnet. Prosjektansvarlige anmodes om selv å ta kontakt med rektorene, da rektorene har det daglige faglige ansvaret for elevenes undervisningstilbud.

Med vennlig hilsen


Astrid Søgne
direktør


Sidsel Sparre
avd. direktør



Postadresse

Pb 6127 Etterstad, 0602 Oslo
Bankgiro: 0204 06 50033
Org.nr. 971 189 223 MVA

Besøksadresse

Stremsveien 102
Tlf: 22 66 70 70
Faks: 22 66 79 71

IT-seksjonen, Enja

Skedsmogt. 25, 0655 Oslo
Tlf: 22 08 73 00
Faks: 22 08 73 20

Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste
NORWEGIAN SOCIAL SCIENCE DATA SERVICES

Inger Holm
Fysioterapiavdelingen
Rikshospitalet
Sognvannsveien 20
0027 OSLO



Hens Hombøeggt 22
N-5007 Bergen
Norway
Tel: +47 55 58 21 17
Fax: +47 55 58 96 50
E-mail: nsd@nsd.uib.no
www.nsd.uib.no

Vår dato: 03.12.2002

Vår ref: 200200774 (7./RH)

Deres dato:

Deres ref:

FORSKNINGSPROSJEKT SOM OMFATTES AV MELDEPLIKT

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 25.09.2002. All nødvendig informasjon om prosjektet forelå i sin helhet 02.12.2002. Meldingen gjelder prosjektet:

9400 *Motoriske ferdigheter hos friske og hjertesyke barn og unge*

Etter gjennomgang av meldeskjema og dokumentasjon finner Datafaglig sekretariat at behandlingen av personopplysningene vil være regulert av § 7-25 i forskrift til personopplysningsloven (POL). Dette betyr at behandlingen av personopplysningene vil være unntatt fra konsesjonsplikt etter POL § 33 første ledd, men underlagt meldeplikt etter POL § 31 første ledd, jf. forskriftene § 7-20.

Unntak fra konsesjonsplikten etter § 7-25 gjelder bare dersom vilkårene i punktene a) – c) alle er oppfylt:

- førstegangskontakt opprettes på grunnlag av offentlig tilgjengelige registre eller gjennom en faglig ansvarlig person ved virksomheten der respondenten er registrert,
- respondenten, eller dennes verge dersom vedkommende er umyndig, har samtykket i alle deler av undersøkelsen,
- prosjektet skal avsluttes på et tidspunkt som er fastsatt før prosjektet settes i gang,
- det innsamlede materialet anonymiseres eller slettes ved avslutning,
- prosjektet ikke gjør bruk av elektronisk sammensending av personregistre.

Vår vurdering er basert på følgende opplysninger fra prosjektleder:

Formålet med prosjektet er å etablere et norsk referansemateriale for motoriske ferdigheter hos barn i alderen 6-12 år.

Utvalget omfatter to utvalg,

- 1) Kontrollgruppe - friske gutter og jenter i alderen 6-12 år, til sammen 200 barn. Utvalget vil bli rekruttert fra skoler i Oslo. Kontrollgruppen er trukket blant utvalgte skoler i Oslo. Prosjektleder får navn på skoler utlevert fra Skolesjefen i Oslo. Prosjektleder oppretter førstegangskontakten med skolene. Førstegangskontakten til elever og deres foresatte opprettes gjennom skolen ved klassestyrer (jf pkt. a).
- 2) Ca. 300 barn med medfødte hjertefeil. Utvalget av barn med hjertefeil er rekruttert fra

Arbeidsskjemer i Databeskyttelse

OSLO: NSD, Universitetet i Oslo, Postboks 1053 Blindern, N-0316 Oslo. Tel: +47 22 35 52 11. E-mail: nsd@uio.no
TRONDHEIM: NSD, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, N-7481 Trondheim. Tel: +47 72 59 19 01. E-mail: kjetil.sand@ntnu.no
TRONDHØJ: NSD, SIF, Universitetet i Tromsø, N-9037 Tromsø. Tel: +47 77 64 63 35. E-mail: nsd@uio.no

Rikshospitalets Barnhjerteseksjon. Førstegangskontakten opprettes når barna og deres foresatte får innkalling til kontroll ved Barnhjerteseksjonen (jf pkt. a).

Opplysninger vil bli samlet inn gjennom tester utført på barna. Dette vil være følgende tester;

- * ABC-testen
- * Cybex-testen, instrument som tester isokinetisk muskelkraft
- * KAT 2000, instrument som tester statisk og dynamisk balanse
- * GAITRITE - gange og løpservetest

I tillegg vil det bli samlet inn opplysninger om alder, høyde, vekt, aktivitetsnivå, diagnose, primærsykehus.

Det vil i tillegg bli registrert opplysninger om navn, adresse, 11-sifret fødselsnummer og behandlende leges navn.

Innsamlete opplysninger registreres på isolert pc, pc i nettverk og pc tilknyttet Internett. Direkte personidentifiserbare opplysninger erstattes med et referansenummer som viser til en navneliste som oppbevares adskilt fra det øvrige datamaterialet.

Det blir gitt skriftlig informasjon og innhentes skriftlig samtykke (jf pkt. b). Det er utarbeidet et skriv til kontrollgruppen og et skriv til de hjertesyke barna. Datafaglig sekretariat har mottatt utkast til informasjonsskriv 29.11.2002. Datafaglig sekretariat hadde noen få kommentarer/rettelser som prosjektleder har sagt seg enig i og følgende vil bli endret tilføyd i informasjonsskrivet til elever og foresatte:

- * At prosjektet er tilrådet av Medisinsk etisk komite
 - * At prosjektet er meldt til Datatilsynet
 - * At det er frivillig å delta og at en når som helst kan trekke seg og få allerede innsamlete opplysninger om seg slettet.
 - * At prosjektet er forventet avsluttet, 31.12.2006, og at innsamlete opplysninger da vil bli anonymisert
- På den bakgrunn finner Datafaglig sekretariat informasjonsskrivet tilfredsstillende.

Prosjektet er tilrådet av Etisk komite, REK Sør, 12.11.2002.

Prosjektslutt er angitt til 31.12.2006. (jf pkt. c). Innsamlete opplysninger vil bli anonymisert ved prosjektslutt. (jf pkt. d). Det skal ikke foretas elektronisk sammenstilling av personregistre. (jf pkt. e).

Opplegget for undersøkelsen vil ut fra dette oppfylle kravene for konsesjonsinntak jf. § 7-25. Det er grunn til å understreke, at selv om det ikke er nødvendig å innhente konsesjon fra Datatilsynet, skal personopplysningslovens regler for behandling av personopplysninger i kapitlene I til V samt VII til IX, følges.

Dersom undersøkelsesopplegget endres i forhold til de punktene som ligger til grunn for vår vurdering, skal prosjektet vurderes på nytt av Datafaglig sekretariat.

Datafaglig sekretariat har meldt prosjektet til Datatilsynet. Vedlagt følger kvittering fra Datatilsynet.

Datafaglig sekretariat vil ved prosjektets avslutning, 31.12.2006, rette en henvendelse om arkivering av data benyttet i prosjektet.

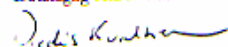
Det gjøres forøvrig oppmerksom på at det skal gis ny melding tre år etter at forrige melding ble gitt, dersom prosjektet fortsatt pågår, jf. POL § 31 tredje ledd.

Kontaktperson: Lás Tenold tlf. 55583377

200200774 LT /R#

3

Vennlig hilsen
Datafaglig sekretariat


Vigdis Kvalheim


Lis Tenold

Vedlegg: Utdrag fra POL §§ 31 og 33 og forskriftenes kapittel II §§ 7-20 og 7-25
Kvittering fra Datatilsynet



Rikshospitalet

RIV AV DETTE ARKET OG RETURNER I MELDEMAPPEN

SAMTYKKE ERKLÆRING

Vi gir med dette samtykke til at vårt barn kan delta i prosjektet: "Motoriske ferdigheter hos friske barn og unge". Vi har lest informasjonsskrivet og er klar over at vi kan trekke oss fra prosjektet uten begrunnelse på et hvilket som helst tidspunkt.

Skole:..... Klasse:.....

Barnets navn:.....(store bokstaver)

Adresse:..... (store bokstaver)

Telefon privat:.....

Telefon arbeid:.....

Mobil:.....

E-post:.....

Barnets underskrift:.....
(Barn fra 12 år og eldre skal skrive under selv)

Foresattes underskrift:.....

Dato:.....

**Rikshospitalet****Til foreldre**

Mange hevder at barn i dag er stillesittende og derfor ikke får den stimulering som de bør ha for å utvikle seg optimalt motorisk. Motoriske ferdigheter er essensielt i barns læring, fysiske utvikling og sosiale tilpasning. Forskningsenheten ved Rikshospitalets Fysioterapiavdeling har planlagt et prosjekt hvor vi skal kartlegge muskelstyrke, bevegelse, balanse og generelle motoriske ferdigheter hos friske norske barn. Pr. dags dato finnes det ikke noe referansemateriale på motorikk, noe det er behov for i mange sammenhenger. Prosjektet er anbefalt av Medisinsk etisk komite, Datatilsynet og Skoledirektøren i Oslo

Testingen vil foregå på Rikshospitalets Biomekaniske Laboratorium. Metodene er beskrevet i vedlegget og alle testene vil til sammen ta ca. 2 time. Testene er planlagt etter arbeidstid slik at de foreldrene som ønsker det, kan få anledning til å være med.

Det er frivillig å delta og dere kan når som helst trekke dere og få allerede innsamlete opplysninger slettet. Innsamlete opplysninger vil bli behandlet konfidensielt og vil ved prosjektavslutning, 31.12.2005, bli anonymisert.

Hvis dere er interessert i å delta er det fint om dere undertegner vedlagte samtykkeerklæring og returnerer den til oss i konvolutt som legges inn i meldemappen. Samtykkeerklæringene vil bli samlet inn på skolen. Vi vil ganske snart ta kontakt med dere igjen for å avtale time for testing.

Hvis det er noe Dere lurer på er det bare å ta kontakt.

Vennlig hilsen

Per Morten Fredriksen
Fysioterapeut/forsker
Tlf: 23 07 22 77
per.morten.fredriksen@rikshospitalet.no

Inger Holm
Fysioterapeut/professor
Tlf: 23 07 22 78
inger.holm@rikshospitalet.no

Vedlegg:
Kort metodebeskrivelse
Samtykkeerklæring
Informasjon til barna



Rikshospitalet

Metodebeskrivelse

Gange- og løpsevne: GAITRITE er en matte på ca. 5 meter som inneholder sensorer som fanger opp trykk mot underlaget. Koblet til en datamaskin kan matten registrere fotavvikling for begge bein og regne ut trykkfordelingen, hastighet, steglengde, stegbredde, svingfase, m.m. Matten kan gjøre dette også under løp. Dette er en forholdsvis ny metode i Norge som er utviklet i USA. Den gir mye informasjon om gangmønster og fotavvikling, og ikke minst balanse under gange/løp. Hastigheten har vist seg å være en viktig indikator på god motorikk, og dette måles lett med denne matten.

Motoriske ferdigheter: Movement Assessment Battery for Children (Movement ABC) er en standardisert kvantitativ motorisk test for 4-12 år (europeisk og nordamerikansk standard) og den mest benyttede innen forskning på motorikk (2). Testen inneholder 8 deltester innen 3 områder: manuelle ferdigheter, ballferdigheter og balanse. Barna får en skåre på 0-5 på hver deltest, hvor 0 er best.

Balanse: KAT 2000 er et apparat som har en rund plattform med en luftpute under. Puten blåses opp i relasjon til kroppstygden. Foran på apparatet er det montert en PC-skjerm med en "skyteskive". Ved første øvelse skal barnet stå på ett bein om gangen, og forsøke å holde sitt eget tyngdepunkt mitt i "skyteskiven" (statisk balanse). Ved test 2 (begge føtter på plattformen) beveger det seg et punkt i sirkel på "skyteskiven", og barnet skal følge dette punktet ved å forflytte vekten med føttene (dynamisk balanse).

Styrke: Cybex er et apparat hvor en måler isokinetisk styrke i ulike muskelgrupper, i hovedsak fram og bakside av låret. Testpersonene utfører bevegelsen på en forhåndsangitt hastighet og motstanden tilpasses hvert enkelt individ. Vanligvis testes både maksimal og utholdende styrke.

**1 PÅ SKOLEN:**

Hvor ofte blir du værende igjen på skolen etter skoletid for å trene, leke eller drive med sport?

1. Nesten aldri eller aldri ☐ ► Gå rett til spørsmål 2
2. 1-2 ganger i uka ☐
3. 3-4 ganger i uka ☐
4. 5 ganger i uka ☐

Spørsmål 1a og 1b fyller du bare ut dersom du på spørsmål 1 har krysset av for ett av alternativene fra 2 til 4:

1a) Hvor lenge varer aktiviteten om gangen? (i gjennomsnitt)

1. Mindre enn 5 minutter ☐
2. 5-9 minutter ☐
3. 10-14 minutter ☐
4. 15-19 minutter ☐
5. 20-24 minutter ☐
6. 25-29 minutter ☐
7. 30-34 minutter ☐
8. 35-39 minutter ☐
9. 40-44 minutter ☐
10. 45-49 minutter ☐
11. 50-54 minutter ☐
12. 55-59 minutter ☐
13. 60 minutter eller mer ☐

1b) Hvor slitsom er aktiviteten?

1. Svært lett ☐
2. Veldig lett ☐
3. Lett ☐
4. Litt anstrengende ☐
5. Anstrengende ☐
6. Veldig anstrengende ☐
7. Svært anstrengende ☐

**2 PÅ HVERDAGER:**

I tillegg til det du har svart på i spørsmål 1: Hvor ofte trener, leker eller driver du med sport utenom skoletid? (Ta med aktiviteter i idrettslag, ungdomsklubb, speideren osv. Det er mulig å være i aktivitet flere ganger i løpet av en dag.)



1. Nesten aldri eller aldri ☐ ▶ Gå rett til spørsmål 3
2. 1-2 ganger i uka ☐
3. 3-4 ganger i uka ☐
4. 5-6 ganger i uka ☐
5. 7-8 ganger i uka ☐
6. 9-10 ganger i uka ☐
7. Mer enn 10 ganger i uka ☐

Spørsmål 2a og 2b fyller du bare ut dersom du på spørsmål 2 har krysset av for ett av alternativene fra 2 til 7:

2a) Hvor lenge varer aktiviteten om gangen? (i gjennomsnitt)

1. Mindre enn 5 minutter ☐
2. 5-9 minutter ☐
3. 10-14 minutter ☐
4. 15-19 minutter ☐
5. 20-24 minutter ☐
6. 25-29 minutter ☐
7. 30-34 minutter ☐
8. 35-39 minutter ☐
9. 40-44 minutter ☐
10. 45-49 minutter ☐
11. 50-54 minutter ☐
12. 55-59 minutter ☐
13. 60 minutter eller mer ☐

2b) Hvor slitsom er aktiviteten?

1. Svært lett ☐
2. Veldig lett ☐
3. Lett ☐
4. Litt anstrengende ☐
5. Anstrengende ☐
6. Veldig anstrengende ☐
7. Svært anstrengende ☐

3 I HELGENE:

Hvor ofte trener, leker eller driver du med sport? (Ta med aktiviteter i idrettslag, ungdomsklubb, speideren osv. Det er mulig å være i aktivitet flere ganger i løpet av en helgedag.)

1. Nesten aldri eller aldri ☐ ▶ Gå rett til spørsmål 4
2. 1-2 ganger i måneden ☐





3. 3-4 ganger i måneden ☐
4. 5-6 ganger i måneden ☐
5. 7-8 ganger i måneden ☐
6. Mer enn 8 ganger i måneden ☐

Spørsmål 3a og 3b fyller du bare ut dersom du på spørsmål ③ har krysset av for ett av alternativene fra 2 til 6:

3a) Hvor lenge varer aktiviteten om gangen? (i gjennomsnitt)

1. Mindre enn 5 minutter ☐
2. 5-9 minutter ☐
3. 10-14 minutter ☐
4. 15-19 minutter ☐
5. 20-24 minutter ☐
6. 25-29 minutter ☐
7. 30-34 minutter ☐
8. 35-39 minutter ☐
9. 40-44 minutter ☐
10. 45-49 minutter ☐
11. 50-54 minutter ☐
12. 55-59 minutter ☐
13. 60 minutter eller mer ☐

3b) Hvor slitsom er aktiviteten?

1. Svært lett ☐
2. Veldig lett ☐
3. Lett ☐
4. Litt anstrengende ☐
5. Anstrengende ☐
6. Veldig anstrengende ☐
7. Svært anstrengende ☐

④ Hvilket av disse alternativene passer best for deg?

1. Jeg trener ikke, og jeg har ikke tenkt å begynne ☐
2. Jeg trener ikke, men det er mulig jeg begynner ☐
3. Jeg trener noen ganger, men ikke regelmessig ☐
4. Jeg trener regelmessig, men har akkurat startet ☐
5. Jeg har trent regelmessig i mer enn 6 måneder ☐





5 Hva gjør du vanligvis i friminuttene?

1. Sitter (snakker/leser) ☐
2. Står eller går rundt ☐
3. Løper rundt og leker/spiller ☐

6 Hva gjør du vanligvis i storefri (bortsett fra å spise)?

1. Sitter (snakker/leser) ☐
2. Står eller går rundt ☐
3. Løper rundt og leker/spiller ☐

7 Hvordan kommer du deg vanligvis til skolen?

1. Med bil ☐
2. Med buss, trikk, T-bane eller tog ☐
3. Med sykkel ☐
4. Går ☐

8 Hvordan kommer du deg vanligvis hjem fra skolen?

1. Med bil ☐
2. Med buss, trikk, T-bane eller tog ☐
3. Med sykkel ☐
4. Går ☐

9 Hvor lang tid bruker du vanligvis til skolen (en vei)?

1. Mindre enn 5 minutter ☐
2. 5 til 14 minutter ☐
3. 15 til 29 minutter ☐
4. 30 til 59 minutter ☐
5. 60 minutter eller mer ☐

10 Hvor mange timer ser du vanligvis på TV på en vanlig hverdag?

1. Mer enn 5 timer ☐
2. 4-5 timer ☐
3. 3-4 timer ☐
4. 2-3 timer ☐
5. 1-2 timer ☐
6. Mindre enn 1 time ☐





11 Hvor mange timer ser du vanligvis på TV på en vanlig helgedag eller fri dag?

1. Mer enn 5 timer ☐
2. 4-5 timer ☐
3. 3-4 timer ☐
4. 2-3 timer ☐
5. 1-2 timer ☐
6. Mindre enn 1 time ☐

12 Hvor mange timer bruker du vanligvis til data, TV-spill eller andre spill på en vanlig hverdag? (E.eks. surfing på internett, Gameboy, Nintendo, Playstation)

1. Mer enn 5 timer ☐
2. 4-5 timer ☐
3. 3-4 timer ☐
4. 2-3 timer ☐
5. 1-2 timer ☐
6. Mindre enn 1 time ☐

13 Hvor mange timer bruker du vanligvis til data, TV-spill eller andre spill på en vanlig helgedag eller fridag? (E.eks. surfing på internett, Gameboy, Nintendo, Playstation)

1. Mer enn 5 timer ☐
2. 4-5 timer ☐
3. 3-4 timer ☐
4. 2-3 timer ☐
5. 1-2 timer ☐
6. Mindre enn 1 time ☐

14 Hvor lenge arbeider du med lekser i løpet av en dag? (I gjennomsnitt) (Ta med tiden du bruker til lekser både på hverdager og helgedager)

1. Mindre enn 5 minutter ☐
2. 5-19 minutter ☐
3. 20-39 minutter ☐
4. 40-59 minutter ☐
5. 60-79 minutter ☐
6. 80-99 minutter ☐
7. 100-119 minutter ☐
8. 2 timer (120 min) eller mer ☐



15 Hvor lang tid bruker du vanligvis på å lese aviser, blader, romaner, noveller eller lignende på en vanlig hverdag?

1. Mindre enn 5 minutter ☐
2. 5-19 minutter ☐
3. 20-39 minutter ☐
4. 40-59 minutter ☐
5. 60-79 minutter ☐
6. 80-99 minutter ☐
7. 100-119 minutter ☐
1. 2 timer (120 min) eller mer ☐

16 Hvor lang tid bruker du vanligvis på å lese aviser, blader, romaner, noveller eller lignende på en vanlig helgedag eller fridag?

1. Mindre enn 5 minutter ☐
2. 5-19 minutter ☐
3. 20-39 minutter ☐
4. 40-59 minutter ☐
5. 60-79 minutter ☐
6. 80-99 minutter ☐
7. 100-119 minutter ☐
8. 2 timer (120 min) eller mer ☐

17 Hvor mange timer i døgnet sover du vanligvis på hverdager?

1. Mindre enn 7 timer ☐
2. 7-9 timer ☐
3. 9-11 timer ☐
4. 11-13 timer ☐
5. 13-15 timer ☐
6. Mer enn 15 timer ☐

18 Hvor mange timer i døgnet sover du vanligvis på helgedager og fridager?

1. Mindre enn 7 timer ☐
2. 7-9 timer ☐
3. 9-11 timer ☐
4. 11-13 timer ☐
5. 13-15 timer ☐
6. Mer enn 15 timer ☐

